





INVESTIGACIONES FISIOLÓGICAS

Del Br. SOBRE Montañez

LA VIDA Y LA MUERTE,

Profesor de Cirujía.

POR XAVIER BICHAT.

TRADUCIDAS AL CASTELLANO

DE LA SEGUNDA EDICION FRANCESA

POR

DON TOMÁS GARCÍA SUELTO,
Médico de Número y de Extrangeros de los Reales Hospitales, Honorario de los Reales Exércitos, Individuo de Número de la Real Academia Médica Matritense y de la Sociedad Cantábrica.

TOMO SEGUNDO.

MADRID
Imprenta de la Administracion del Real Arbitrio.
1807.


308936
WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

PARTE SEGUNDA.

ARTÍCULO PRIMERO.

Consideraciones generales sobre la muerte.

En la primera parte de esta obra he expuesto las dos principales divisiones de la vida general, las diferencias notables que distinguen al animal que vive exteriormente, respecto de los objetos que le rodean, del que exîste interiormente por sí mismo, los caractéres propios exclusivamente de cada una de las dos vidas secundarias animal y orgánica, y las leyes particulares que observan ámbas para principiar, desenvolverse y extinguirse en el órden natural.

En esta segunda parte me propon-

go indicar cómo terminan accidentalmente, y cómo la muerte viene á atajar su carrera ántes del término que la naturaleza ha prescrito para su duracion.

Tal es en efecto el influxo que en ella tiene la sociedad, que rara vez llegamos á este término: casi todos los animales llegan á él, miéntras que la cesacion de nuestra exîstencia producida solamente por la vejez ha venido á ser una especie de fenómeno. Debe pues fixar particularmente nuestra atencion la muerte que sobreviene accidentalmente; la qual se verifica de dos modos diferentes: unas veces es el resultado repentino de una grande alteracion excitada en la economía, y otras la acarrean las enfermedades con lentitud, y por grados.

En general es bastante fácil averiguar baxo qué leyes cesan las funciones despues de un golpe violento y repentino, como por exemplo en la apoplexía, en las grandes hemorragias, en la conmocion, la asfixîa, &c. porque estando entónces perfectamente intactos todos los órganos, dexan de obrar por causas directamente opuestas á las que los mantienen regularmente en exercicio: y como estas estan en parte descubiertas, su conocimiento conduce al de las demas de un modo casi necesario: por otra parte podemos imitar en los animales este género de muerte, y analizar por conseqüencia sus nuevos fenómenos en nuestros experimentos.

Por el contrario, rara vez podemos producir artificialmente en las

especies diferentes de la nuestra enfermedades semejantes á las que nos afligen, y aun quando tuviesemos esta facilidad poco ganaria en ello la ciencia; en efecto, las leyes vitales se modifican, se alteran, y aun, digamoslo así, se desnaturalizan de tal modo por las afecciones morbíficas, que entónces ya no podemos partir de los fenómenos conocidos del animal vivo para investigar los del animal moribundo: para esto sería necesario saber qual es aquel estado intermedio entre la salud y la muerte en que todas las funciones experimentan una alteracion tan notable, que variándose al infinito produce la innumerable variedad de enfermedades. ¿Que médico puede con arreglo á los datos actuales de su arte penetrar el denso velo que ocul-

ta en este punto las operaciones de la naturaleza? ¿Qual será el espíritu juicioso que se atreva en esta parte á traspasar los límites de la rigorosa observacion? Por tanto, en estas investigaciones mas atenderemos al primer género de muerte que al segundo: este nos ocupará solo accesoriamente: ademas que es necesario para analizar bien sus causas una experiencia médica incompatible todavía con mi edad, y que solo se adquiere con el hábito de haber visto muchos enfermos.

La primera consideracion que nos presenta la observacion de las diversas especies de muertes repentinas es que en todas puede subsistir la vida orgánica hasta cierto punto estando ya extinguida la animal; y esta por el contrario depende tan-

to de la otra que luego que aquella se interrumpe cesa ella enteramente. El individuo á quien acomete una apoplexía, una conmocion, &c. vive á veces todavía muchos dias interiormente, miéntras que en lo exterior cesa de repente de exîstir, comenzando en tal caso la muerte por la vida animal; si por el contrario dirige su primer influxo sobre algunas funciones orgánicas esenciales, como sobre la circulacion en las heridas, ó en las roturas aneurismáticas del corazon, &c. ó sobre la respiracion en las asfixîas, &c. entónces es cierto que estas funciones terminan casi repentinamente; pero tambien acaba de repente la vida animal; y aun en este caso subsiste una parte de la vida orgánica, como ya hemos visto mas ó ménos tiempo, pa-

ra no extinguirse sino por grados.

Jamas veremos un animal de sangre roxa y caliente vivir exteriormente todavía, si ya no exîste en lo interior; de suerte que la cesacion de los fenómenos orgánicos es siempre un indicio seguro de la muerte general; tampoco se puede decidir de la realidad de esta sino por este dato, siendo la interrupcion de los fenómenos externos una señal casi siempre infiel.

¿De donde nace esta diferencia en el modo de terminarse accidentalmente las dos vidas? Depende del modo de influxo que exercen una en otra, y de la especie de enlace que tienen entre sí, porque aunque se distinguen en una multitud de caractéres, sus funciones principales se encadenan sin embargo recíprocamente.

Este modo de influxo, esta union de las dos vidas parece que exîste especialmente por una parte en el cerebro para la animal, y por otra para la orgánica entre el pulmon y el corazon. La accion de uno de estos tres órganos es esencialmente necesaria para la de los otros dos. Quando uno cesa de obrar enteramente los otros no pueden continuar su accion, y como son los tres centros adonde vienen á terminar todos los fenómenos secundarios de las dos vidas, estos fenómenos se interrumpen tambien inevitablemente, y sobreviene la muerte general.

Los fisiólogos han conocido en todo tiempo la importancia de este simple foco, y casi todos llaman funciones vitales á las que exîsten en él, porque la vida le está inmediata-

mente anexa, miéntras que su relacion con las que llaman funciones naturales ó animales es mucho mas distante.

Creo que por lo que hemos dicho hasta aquí se hallará que la division que he adoptado es preferible y mas exâcta. Pero no es ménos digna de fixar nuestra atencion baxo el punto de vista que nos hemos propuesto.

Toda especie de muerte repentina comienza en efecto por la interrupcion de la circulacion, de la respiracion y de la accion del cerebro.

Cesa primeramente una de estas tres funciones, y despues sucesivamente todas las demas; de suerte que para exponer con exâctitud los fenómenos de estos géneros de muertes es menester considerarlos baxo estas tres relaciones esenciales; y

este es el mismo órden que seguiremos.

Trataremos primeramente de las muertes repentinas, cuyo principio está en el corazon, y despues de las que comienzan por el pulmon y el cerebro. En cada una diré desde luego como hallándose afectado uno de estos tres órganos mueren los otros dos, y demostraré despues por qué mecanismo se deriva la muerte de todas las partes de la del órgano afecto; en fin, determinaré con arreglo á los principios expuestos la naturaleza de las diferentes especies de enfermedades que atacan al corazon, al pulmon y al cerebro.

ARTÍCULO II.

Del influxo que tiene la muerte del corazon sobre la del cerebro.

Sin duda quedará demostrado este modo de influir, manifestando como la accion del corazon mantiene la del cerebro, porque aquí la causa de la muerte no es mas que la falta de la vida, y en conociéndose esta se conocerá la otra por sí misma. El corazon no puede obrar sobre el cerebro sino de dos modos; á saber, por los nervios ó por los vasos que sirven para unirlos, y efectivamente estos dos órganos no tienen medios de comunicacion.

Es evidente que los nervios no son agentes de la relacion de que ahora tratamos, porque el cerebro

obra por su medio sobre las diversas partes, miéntras que estas jamas influyen en el cerebro por el intermedio de los nervios, sino en las simpáticas. Así si ligo un hacecillo nervioso que va á ciertos músculos voluntarios cesan las funciones de estos sin que en nada se alteren las de la masa cerebral.

Estoy convencido por varios experimentos de que los fenómenos galvánicos que se propagan con tanta energía desde el cerebro á los órganos, en donde se distribuyen los nervios, descendiendo á lo largo de estos, si me es lícito explicarme así, casi nunca vuelven á subir en direccion opuesta. Si se arma un nervio lumbar y los músculos de los nervios superiores, poniendo despues en comunicacion las dos armaduras, no resul-

carán contracciones, ó al ménos serán muy poco sensibles, miéntras que si estando armado el nervio, del mismo modo se traslada la otra armadura debaxo de los músculos de los miembros inferiores, y se establece la comunicacion, al instante se manifiestan convulsiones violentas. He observado asimismo que colocando dos planchas metálicas, una debaxo de los nervios lumbares, y otra debaxo de los miembros superiores, comunicando estas dos planchas por medio de un tercer metal, se determina la accion de los miembros inferiores, que entónces no tenian armaduras, miéntras que los superiores ó permanecen en inaccion, ó son muy débiles sus movimientos.

Estos experimentos son principalmente aplicables al corazon, con res-

pecto al cerebro: no solamente no tienen influxo alguno la seccion, la ligadura, ni la compresion de los nervios cordiacos en las funciones del segundo, sino que ni aun modifican mas que indirectamente los movimientos del primero, como veremos mas adelante.

Podemos pues afirmar que los vasos son los agentes exclusivos del influxo del corazon sobre la vida del cerebro.

Los vasos, como sabemos, son de dos especies, arteriosos ó venosos, de sangre roxa, ó de sangre negra: los primeros corresponden al lado izquierdo, y los segundos al derecho del corazon: y siendo muy diferentes sus funciones, la accion de una de las porciones de este órgano sobre el cerebro, no puede ser la

misma que la de la otra porcion. Indagarémos ahora como obran entrámbas.

Al nombrar estas dos porciones no me valdré de la expresion de *derecha* y de *izquierda*, para distinguirlas, sino de la de *corazon de sangre roxa*; *y corazon de sangre negra*.

Cada una en efecto forma un órgano aislado, distinto de aquel que está sobre él, y aun pueden estar tambien separadas en el adulto. Verdaderamente hay dos corazones, uno arterioso y otro venoso. Sin embargo, estos adjetivos no son los mas propios para designarlos, porque ámbos forman un sistema con las venas y con las arterias: el primero con las venas de todo el cuerpo, y con la arteria del pulmon, y el segundo con las venas de este

órgano y el gran tronco arterioso, cuyos ramos se distribuyen por todas partes: ademas ni uno ni otro se hallan exâctamente á derecha ó á izquierda, anterior ó posteriormente, y esta denominacion no es aplicable á los animales. La de *sangre roxa* y de *sangre negra*, como que tomada de los dos sistemas de sangre, de que cada una es el centro y el agente impulsivo, me parece infinitamente preferible.

§ I.

Determinar como la cesacion de las funciones del corazon de sangre roxa interrumpe las del cerebro.

El ventrículo y la auricula de sangre roxa influyen visiblemente

sobre el cerebro por el fluido que conducen á él las carótidas y las vertebrales, que con su presencia puede excitarle de dos modos: 1.º por el mismo movimiento que le agita: 2.º por la naturaleza de los principios que le constituyen y le distinguen de la sangre negra.

Es fácil probar que el movimiento de la sangre comunicándose al cerebro mantiene su accion y su vida. Si se pone este órgano descubierto en parte en un animal, de modo que se vean sus movimientos, y se ligan despues las carótidas: unas veces se debilita el movimiento general, y entónces el animal queda atolondrado, otras veces continúa como en el estado natural, supliendo sus vertebrales ampliamente por las arterias ligadas, y entónces no se hace al-

teracion alguna en las principales funciones. Siempre hay una conexîon entre la energía vital y la depresion ó elevacion alternativas del cerebro.

En general nunca es mortal repentinamente la obliteracion de las carótidas: los animales viven sin ellas al ménos cierto tiempo, y en este estado he conservado por muchos dias algunos perros, que despues me sirviéron para otros experimentos. Sin embargo, dos de ellos solo pudiéron sobrevivir seis horas.

Si continuando los ensayos de que acabo de hablar, se levanta una porcion de craneo en otro animal, y se intercepta el curso de la sangre en los vasos que van á la cabeza, se ve inmediatamente cesar el movimiento encefálico, y extinguirse la vida.

El sacudimiento general nacido

del afluxo de la sangre al cerebro, es por consiguiente una condicion esencial para sus funciones. Pero confirmemos esta asercion con nuevas pruebas.

Hay innumerables compresiones que no pueden obrar evidentemente, sino impidiendo al órgano que obedezca á estos sacudimientos. Muchas veces se ve que una coleccion purulenta ó sanguínea, una esquirla huesosa, &c. interrumpen todas las funciones relativas á la percepcion, á la imaginacion, á la memoria, y aun al movimiento voluntario, y si se extraen estas diversas causas de compresion, renacen al instante todas las sensaciones: es pues claro que entónces el cerebro no estaba desorganizado, sino solamente aplanado, y que únicamente se hallaba fuera de

la situacion necesaria para ser excitado por el corazon.

No cito observaciones sobre estas especies de casos, porque todos los autores que han tratado de las heridas de cabeza nos presentan una multitud de ellas, y me contento con advertir que se podia producir artificialmente el mismo efecto en los experimentos que se hacen en los animales. Comprimido y libre alternativamente el cerebro, se halla tambien alternativamente en estado de excitacion ó de aplanamiento segun que la sangre le eleva y le agita con mas ó ménos facilidad.

2.º Hay ciertas especies de reptiles en que el corazon no determina ningun movimiento en la masa cerebral. He hecho muchas veces esta observacion en la rana levantando la

porcion superior del craneo, descubriendo exâctamente el cerebro, y no he percibido la menor elevacion. En esta especie, como tambien en la de las salamandras, se puede privar á este órgano enteramente del afluxo de la sangre, sin que por esto cesen en seguida las funciones, como sucede en todas las especies de sangre roxa y caliente.

Los músculos voluntarios obran, los ojos tienen vida, y el tacto subsiste por algun tiempo despues de extraido el corazon ó ligados los dos ramos que nacen del gran vaso que produce el único ventrículo del corazon de estos animales. He repetido innumerables veces estos dos medios de interrumpir la circulacion general, y siempre ha resultado el mismo efecto, con relacion al cerebro.

3.° Se observa en general, como ya lo advirtió un médico, que los animales de cuello largo, en quienes estando por lo mismo el corazon mas distante del cerebro, puede agitar con ménos fuerza á este órgano, tienen la inteligencia mas limitada, y por consiguiente mas reducidas las funciones cerebrales; y que por el contrario los de cuello mas corto, en quienes se hallan mas cerca el corazon y el cerebro, tienen tambien mayor energía en este. Los hombres que tienen la cabeza muy apartada de los hombros, comparados con los que la tienen muy cerca de ellos, presentan á veces el mismo fenómeno.

Segun todos estos hechos se puede sin temor de engañarse establecer la proposicion siguiente; á saber, que

uno de los medios por donde el corazon de sangre roxa mantiene baxo su dependencia los fenómenos del cerebro, consiste en el movimiento habitual que imprimen á este órgano.

Este movimiento se diferencia esencialmente de aquel que nace de la misma causa en las demas entrañas, como el hígado, el bazo, &c. Estas efectivamente le tienen poco manifiesto, y por el contrario es muy perceptible en aquel. Esto depende de que todos los grandes troncos arteriosos, situados en la base del cerebro, hallándose entre él y las paredes huesosas del craneo, experimentan en el momento en que suben una resistencia que rechaza todo el movimiento sobre la masa encefálica; y esta sube por aquella elevacion, como sucede en las diversas

especies de tumores, quando pasa una arteria considerable entre ellos, y un plano muy sólido.

Los tumores situados en el cuello sobre la carótida en el parage en que esta se apoya en la columna vertebral ó en las íngles, sobre la crural quando atraviesa el arco huesoso del mismo tronco, &c. &c. nos ofrecen con frecuencia semejantes exemplares, y por lo mismo, motivos para exâminar con cuidado si es un aneurisma.

Los demas órganos fuera del cerebro no descansan por su base sobre unas superficies resistentes, como lo es la de la parte inferior del craneo. Así el movimiento de las arterias que van á ellos, perdiéndose en el texido celular y en las partes blandas que le rodean, es casi nulo

para estos órganos, como se ve en el hígado, en el riñon, &c. y como se observa tambien en los tumores del mesenterio, y en todos los que estan situados sobre las arterias que no tienen debaxo de sí sino músculos y órganos de texido blando y esponjoso.

La integridad de las funciones del cerebro no solamente está anexa al movimiento que le comunica la sangre, sino tambien á la suma de este movimiento, que debe guardar siempre un justo medio: es igualmente nocivo quando es demasiado débil, ó muy impetuoso, como lo prueban los experimentos siguientes.

1.º Si se inyecta agua por la carótida de un perro, el contacto de este fluido no es mortal, y el animal continúa viviendo sin incomodidad, quan-

do la inyeccion se hace con cuidado; pero si se impele con ímpetu, la accion cerebral se perturba inmediatamente, y muchas veces es dificil restablecerla: siempre exîste una relacion entre la fuerza del impulso y el estado del cerebro, y con solo aumentar un poco este impulso, hay en todos los músculos de la cara, en los ojos, &c. una agitacion repentina, vuelve á tranquilizarse si se entorpece el impulso, ó sobreviene la muerte quando se aumenta.

2.° Por otra parte si se pone el cerebro descubierto, y se abre despues una arteria, de modo que resulte una hemorragia, se ve disminuirse el movimiento del cerebro á proporcion que la sangre evacuándose se dirige á él con ménos fuerza, y cesar al fin quando ya no hay suficiente can-

tidad de este fluido: en este caso siempre se debilita, y cesa con proporcion la energía del cerebro, lo que se distingue por el estado de los ojos, del tacto de los movimientos voluntarios, &c.

Segun esto ës fácil conocer por qué la disminucion del movimiento encefálico acompaña siempre al estado de postracion y de languidez, efecto constante de las grandes evacuaciones sanguíneas.

Se conocerá igualmente, y á mi parecer, con mucha facilidad, por lo que hemos dicho anteriormente, porque todo el sistema arterioso del cerebro está concentrado en su base ántes de distribuirse por entre sus lóbulos, miéntras que en la convexîdad de su superficie es donde se notan casi exclusivamente los gran-

des troncos venosos: presentando este órgano por la parte inferior ménos superficie, se halla mas capaz de recibir en esta el influxo del movimiento vascular, que no en su convexîdad, donde hallándose este movimiento muy esparcido, no tendria en él sino un efecto leve. Ademas en la parte anterior es donde estan todas las partes esenciales del cerebro: sus lesiones son mortales, y por consiguiente sus funciones deben ser muy importantes en este parage; por el contrario en la superior se altera por lo comun muy poco su accion, cortándole, dislacerándole, &c. como lo prueban los experimentos y la observacion habitual de las heridas de cabeza.

He aquí por que este órgano presenta por una parte una cubierta ca-

si impenetrable á los agentes exteriores; y por otra la bóveda que lo defiende no opone á este á un obstáculo tan sólido, era pues indispensable que donde la vida es muy activa y mas necesaria su energía, recibiese del corazon el primer sacudimiento, y el mas fuerte. Creo que ya podemos inferir de lo dicho en este párrafo, que la interrupcion de la accion del corazon de sangre roxa hace cesar la del cerebro, destruyendo su movimiento.

Este movimiento no es el único modo de influir del primer órgano, porque si así fuese se le podria agitar y reanimar sus funciones debilitadas, inyectando por las carótidas un fluido aqüoso, por medio de un tubo ahorquillado, ó con un impulso análogo al que es natural á la san-

gre. Impelidas con igual fuerza la sangre negra y la roxa no tendrian entónces una accion distinta sobre él; lo qual, como veremos, se opone palpablemente á la experiencia.

El ventrículo y la auricula de sangre roxa obran por consiguiente tambien en el cerebro, por la naturaleza del fluido que envian á él; pero como el pulmon es el foco donde se prepara la sangre que no hace mas que atravesar el corazon, sin experimentar en él ninguna alteracion, dexaremos el exámen de su influxo sobre el sistema cefálico, para el artículo en que tratemos de las relaciones de este sistema con el pulmonar.

§ II.

Determinar como la cesacion de las funciones del corazon de sangre negra interrumpe las del cerebro.

Muy raras veces sucede que la muerte general comience por el ventrículo y la aurícula de sangre negra; pues por el contrario, casi siempre los últimos son que cesan de obrar, y entónces ya han interrumpido sus fenómenos el cerebro, el corazon de sangre roxa y el pulmon.

Sin embargo, una herida ó una rotura aneurismática pueden repentinamente hacer cesar las contracciones, ó al ménos inutilizarlas para la circulacion por la evacuacion de sangre fuera de las vias propias de esta funcion.

Entónces el cerebro queda inactivo, y muere del mismo modo que en el caso anterior, porque cesando las cavidades de sangre roxa de recibirla no pueden enviarla á la cabeza, y por consiguiente cesa el movimiento, y cesa en breve la vida en la masa encefálica.

Hay otro género de muerte del cerebro, que depende de no poder el ventrículo, ni la aurícula de sangre roxa recibir este fluido: tal es el caso en que ligándose todas las yugulares se estanca necesariamente, y aun sube al sistema venoso cerebral: entónces este se infarta, se embaraza el cerebro, y cesa de obrar, comprimido por la sangre negra que refluye, y por la roxa que va á su substancia; pero habiendo ya muchos autores hecho estos experimen-

tos, y presentado sus resultados, es inútil detenernos en este punto.

Voy á exâminar en este artículo otro género de muerte, cuyo principio colocan muchos en el corazon, principalmente en el lado de sangre negra, pero que me parece influye principal y aun únicamente en el cerebro, es decir, la muerte que resulta de la inyeccion de ayre en las venas.

En general sabemos hace ya mucho tiempo, que apénas se introduce en el sistema vascular una cantidad qualquiera de este fluido, se precipita el movimiento del corazon, el animal se agita, da un quexido doloroso, le acometen movimientos convulsivos, cae privado de la vida animal, vive todavía organicámente cierto tiempo, y en breve cesa de

exîstir enteramente. ¿Y que órgano es el que tan prontamente se halla afectado por el contacto del ayre? Yo digo que es el cerebro, y no el corazon, y que la circulacion no se interrumpe, sino porque la accion cerebral se destruye primero. He aquí las pruebas de esta asercion.

1.º El corazon pulsa todavía algun tiempo en este género de muerte, despues de cesar la accion de la vida animal, y por consiguiente la del cerebro, que es su centro.

2.º Inyectando ayre en el cerebro, por una de las carótidas, he producido la muerte con los mismos fenómenos, exceptuando la agitacion del corazon, la qual ha resultado del contacto de un cuerpo extraño en las paredes de este órgano, que por lo mismo las excita con fuerza.

3.º Morgagni cita varias observaciones de muertes repentinas, cuya causa fué al parecer indudablemente la replecion de los vasos sanguíneos del cerebro por el ayre que se habia desenvuelto repentinamente en ellos, y que enrareciéndose habia comprimido, dice este observador, el orígen de los nervios. No creo que esta compresion pueda resultar de la corta cantidad de ayre, que impelido por la carótida basta para quitar la vida al animal; y así dudo que esta compresion fuese real, ni la observacion de Morgagni: pero no por eso dexan de ser todas las de este autor muy importantes: de qualquiera modo que el ayre produzca la muerte, siempre es mortal en llegando al cerebro, y este es el punto esencial: ¿ que importa saber el mo-

do de producirla ? el hecho es solo el que nos interesa.

4.° Siempre que un animal muere por la insuflacion del ayre en una de sus venas, he visto que todo el lado de sangre roxa del corazon está lleno, del mismo modo que el de sangre negra, de una sangre espumosa, mezclada de burbujitas de ayre: que las carótidas y los vasos del cerebro le contienen tambien, y que por consiguiente ha obrado sobre este órgano, del mismo modo que en las dos especies de apoplexía artificial y espontanea que acabamos de referir.

5.° Si se introduce ayre en una de las divisiones de la vena porta del lado del hígado, no puede pasar sino con mucha dificultad por el sistema capilar de este órgano: está

oscilando en los grandes troncos, llega muy tarde al corazon, y he advertido que el animal no padece entónces, sino al cabo de bastante tiempo, los accidentes que sobrevienen repentinamente, quando este fluido penetra en una de las venas del gran sistema, porque entónces el corazon le envia inmediatamente al cerebro.

6.º La rapidez con que en ciertos experimentos se sigue la destruccion de la accion del cerebro á la insuflacion del ayre en las venas, podria hacernos creer con otros muchos autores, que este fenómeno sucede del mismo modo que se ve en una herida del corazon, en el síncope, &c. es decir, porque la accion de este órgano suspendida repentinamente por la presencia del ayre que dilata sus paredes, no puede ya co-

municar movimiento alguno al cerebro; pero 1.° la mas simple inspeccion basta para distinguir la permanencia del movimiento del corazon: 2.° como sus movimientos se aceleran prodigiosamente por el contacto del fluido extraño, impelen al traves del pulmon y del sistema arterioso la sangre espumosa, con suma prontitud, y así se explica esta rapidez en las lesiones del cerebro.

7.° Si el cerebro cesa de obrar por la falta de los movimientos del corazon, sobrevendria la muerte, como en el síncope, en las grandes hemorragias de la aorta, de los ventrículos, &c. es decir, sin movimientos convulsivos notables: aquí por el contrario, estos movimientos son por lo comun muy violentos un ins-

tante despues de la inyeccion, y por lo mismo anuncian la presencia de un agente irritante en el cerebro, el qual es el ayre que llega á tocarle.

Concluyamos de todo lo que acabamos de decir, que con la mezcla accidental del ayre con la sangre del sistema venoso el cerebro es el primero que muere, y que la muerte del corazon es el resultado ó el efecto, y no el principio de la suya: por lo demas explicaré en otra parte como cesando de obrar el primero de estos órganos interrumpe su accion el segundo.

ARTÍCULO III.

Del influxo que la muerte del corazon tiene sobre la del pulmon.

En el pulmon se observan dos especies muy diferentes de fenómenos: los primeros enteramente mecánicos son relativos á los movimientos de elevacion, y de depresion de las costillas y del diafragma, á la dilatacion y contraccion de las vexiguillas aereas, y á la entrada y salida del ayre, efecto de estos movimientos: los segundos puramente químicos se refieren á las alteraciones diversas que experimenta el ayre, y á las mudanzas en la composicion de la sangre, &c.

Estas dos especies de fenómenos guardan una mutua dependencia,

quando los unos se interrumpen los otros dexan de manifestarse: sin los químicos no pueden exercerse los mecánicos por falta de materiales; y faltando estos últimos, la sangre que dexa ya de ser un excitante para el cerebro, como veremos despues, dexa á este sin influxo en los intercostales y en el diafragma: estos músculos quedan inactivos, y por lo mismo destruidos los fenómenos mecánicos.

La muerte del corazon no termina del mismo modo estas dos especies de fenómenos: segun que nace de una lesion del lado de sangre negra ó de los grandes troncos venosos, de una afeccion del lado de sangre roxa ó de las grandes arterias, obra diversamente sobre el pulmon.

§ I.

Determinar como cesando de obrar el corazon de sangre negra se interrumpe la accion del pulmon.

El corazon de sangre negra no tiene visiblemente ningun influxo en los fenómenos mecánicos del pulmon; pero contribuye esencialmente á producir los químicos, enviando á este órgano el fluido que ha de recibir del ayre nuevos principios, y comunicarle los que tiene sobrantes.

Quando el ventrículo pues y la aurícula del sistema de sangre negra, y algunos de los grandes vasos venosos que concurren á formarle, interrumpen sus funciones, como sucede por una herida, por una ligadura hecha en los experimentos, &c.

entónces los fenómenos químicos cesan repentinamente; pero el ayre entra todavía en el pulmon por la dilatacion y contraccion del pecho.

Entretanto nada sucede en el ventrículo de sangre roxa; si penetra en él un poco de sangre por algunos instantes, es negra, por no haber padecido alteracion alguna. Su cantidad es insuficiente para producir el movimiento cerebral, que entónces cesa faltándole el agente impulsivo, y por lo mismo se suspenden las funciones del cerebro, conforme á lo que hemos dicho anteriormente, y cesa su accion sobre los intercostales y sobre el diafragma, que permanecen en reposo, y dexan sin exercicio los fenómenos mecánicos.

He aquí como sucede la muerte

del pulmon, quando el corazon de sangre negra muere, verificándose de un modo contrario al que se observa en la muerte del corazon de sangre roxa.

§ II.

Determinar como cesando de obrar el corazon de sangre roxa se interrumpe la accion del pulmon.

Quando una herida interesa al ventrículo ú á la aurícula de sangre roxa y á la aorta, ó á sus grandes divisiones, quando se hace una ligadura artificial en estas, ó quando se rompe un aneurisma, exîstente en ellas, &c. el pulmon cesa en sus funciones por el órden siguiente.

1.º Falta el impulso que recibe

del cerebro: 2.º cesa el movimiento de este órgano: 3.º no se exerce ya su accion sobre los músculos: 4.º cesa la contraccion de los intercostales y del diafragma: 5.º desaparecen los fenómenos mecánicos; y sin estos los químicos no pueden verificarse: se interrumpen en el caso precedente por falta de sangre, y en este los suspende la falta de ayre, porque estas dos cosas les son igualmente necesarias, y sin una les es inútil la otra.

Es pues tal la diferencia de la muerte del pulmon, en consecuencia de las lesiones del corazon, que si el lado afectado es el de sangre negra cesan primero los fenómenos químicos, y despues los mecánicos; y si por el contrario exîste la afeccion en el lado de sangre roxa, concluye la muerte en los primeros, y prin-

cipia en los segundos. Como la circulacion es muy rápida, hay un intervalo muy corto en la interrupcion de unos y otros.

ARTÍCULO IV.

Del influxo que tiene la muerte del corazon sobre la de todos los órganos.

Dividiré este artículo como los anteriores en dos secciones: en una exâminaré como cesando de obrar el corazon de sangre roxa, interrumpen todos los órganos su accion; y en la otra investigaré el modo con que influye la muerte del corazon de sangre negra en la de todas las partes.

§ I.

Determinar como la cesacion de las funciones del corazon de sangre roxa interrumpe la de todos los órganos.

Todas las funciones pertenecen á la vida animal ó á la orgánica, y de aquí se deducen dos clases muy distintas entre sí. ¿Como se interrumpe la primera en la lesion de la aurícula ó del ventrículo de sangre roxa? de dos modos: primeramente, porque quedando inmóvil el cerebro se vuelve inerte, y no puede recibir las sensaciones, ni exercer su influxo sobre los órganos locomotores y vocales.

Todo este órden de funciones se suspende entónces, como quando la masa encefálica ha padecido una con-

mocion violenta que ha destruido repentinamente su accion. He aquí como una herida del corazon, ó la rotura de un aneurisma, &c. destruyen instantáneamente nuestras relaciones con los objetos exteriores.

No se observa esta conexîon entre el movimiento del corazon y las funciones de la vida animal en los animales en quienes el cerebro no necesita para obrar recibir de la sangre un sacudimiento habitual: si se arranca el corazon á un reptil, ó se ligan sus grandes vasos, vivirá todavía mucho tiempo para los objetos que le rodean, y la locomocion, las sensaciones, &c. no se extinguirán al momento, como en las especies de sangre roxa y caliente.

Ademas suponiendo que el cerebro no interrumpiese su accion en las

lesiones del corazon de sangre roxa, es cierto que la vida animal terminaria igualmente en una época mucho mas distante, pero indispensable, porque al exercicio de las funciones de esta vida está anexa, como causa necesaria, la excitacion de sus órganos por la sangre que va á ellos, y esta excitacion depende en este caso, como en otros, de dos causas: 1.ª del movimiento, 2.ª de la naturaleza de la sangre: no exâminaremos aquí mas que el primer modo de influir, por pertenecer el otro al pulmon.

No solo en la vida animal, sino tambien en la orgánica, necesitan las partes para obrar de un movimiento habitual que mantenga su accion, y esta es una condicion esencial en las funciones de los músculos, de las glándulas, de los vasos, de las mem-

branas, &c. Este movimiento nacido en parte del corazon se diferencia esencialmente del que la sangre comunica al cerebro.

Este último órgano obedece sensible y visiblemente al impulso total que eleva su masa pulposa, ó la permite deprimirse en el momento de intermision: por el contrario el movimiento interior que agita separadamente á cada una de sus partes es poco perceptible; lo qual depende de que sus vasos divididos al infinito primero en sus anfracuosidades, y luego sobre la pia madre, no penetran su substancia, sino por ramificaciones casi capilares.

El movimiento determinado en los demas órganos por el afluxo de la sangre presenta un fenómeno enteramente contrario: en ellos no se ve ni

depresion ni elevacion, ni se agitan por un sacudimiento general; porque como he dicho, el impulso de las arterias se pierde en las partes blandas que las rodean, miéntras que en el cerebro las partes duras circunvecinas las rechazan contra esta entraña: por el contrario, introduciéndose los vasos por troncos considerables en casi todos los órganos, y no dividiéndose sino muy poco ántes de llegar á ellos, su pulsacion produce una agitacion intestina, unas oscilaciones parciales, y sacudimientos propios á cada uno de los lóbulos, lámina ó fibras que los componen.

Comparemos el modo con que por una parte el cerebro, y por otra el hígado, el bazo, los riñones, los músculos, la piel, &c. &c. reciben la sangre roxa que los nutre, y se

comprehenderá fácilmente esta diferencia.

Era necesario que el cerebro se distinguiese de los demas órganos por el movimiento de totalidad que le imprime el afluxo de la sangre, porque encerrado en una caxa huesosa no está como ellos expuesto á otras mil causas de agitacion general.

En efecto, nótese que todos los órganos tienen al rededor de sí una multitud de agentes, destinados á suplir el impulso que les falta de parte del corazon. En el pecho la elevacion y depresion alternativas de los intercostales y del diafragma, y la dilatacion y contraccion sucesivas, que se verifican en los pulmones y en el corazon; en el abdomen la agitacion no interrumpida, producida por la respiracion sobre las paredes

abdominales; el estado siempre variable del estómago, de los intestinos y de la vexiga, que alternativamente se dilatan y se concentran sobre sí mismos; la mudanza de sitio de las entrañas que estan libres, ocasionada continuamente por las diversas aptitudes que tomamos; y en los miembros su flexîon y extension, adduccion y abduccion, elevacion y depresion, que executan á cada instante, ya en toda su extension, ya en sus diversas partes, &c. &c. Todas estas son causas permanentes de movimiento que para mantener la vida de los otros órganos, equivalen muy bien á las que resultan del afluxo de la sangre al cerebro.

No pretendo sin embargo excluir enteramente esta última causa de la excitacion necesaria para la vida de

los órganos; pues verosimilmente se agrega tambien á la que acabo de exponer, y esta sin duda es la razon por que la mayor parte de las entrañas reciben del mismo modo que el cerebro la sangre roxa por su superficie cóncava, como se ve en los riñones, en el hígado, en el bazo, en los intestinos, &c. Por esta disposicion quanto ménos esparcido se halla el impulso del corazon, se percibe mas fácilmente; pero esto no es mas que una condicion accesoria para la conservacion de las funciones.

Segun todo lo que acabamos de decir, podemos añadir una nueva razon á la que ya hemos dado anteriormente, para establecer como cesando de obrar el corazon de sangre roxa, se interrumpen todas las funciones de la vida animal. Podemos

tambien empezar á explicar el mismo fenómeno en la orgánica, pues la razon es efectivamente comun á entrámbas, y es la siguiente.

1.° Suspendiéndose entónces enteramente el movimiento intestino, nacido en cada órgano de las dos vidas del modo de la distribucion arteriosa, cesa la excitacion en estos órganos, y por lo mismo inmediatamente la vida: 2.° no hay ya al rededor de ellos causa de agitacion general, porque casi todas estas dependen de los movimientos que dirige el cerebro; quales son los de la respiracion de la locomocion de los miembros, de los ojos, de los músculos sub-cutaneos, de los del baxovientre, y como el cerebro se halla en un estado de aplanamiento, luego que dexa de recibir sangre del

corazon, todos sus movimientos se anulan visiblemente, y por consiguiente cesa la excitacion que resultaba de ellos para los órganos circunvecinos.

De aquí se sigue que el corazon exerce en los demas órganos dos especies de influxo, uno directo y sin intermedio alguno, y otro indirecto por el intermedio del cerebro, de suerte que la muerte de estos órganos á consecuencia de las lesiones del primero, sucede mediata ó inmediatamente.

Tenemos algunos exemplares de muertes parciales análogas á esta muerte general, y así se ve que quando la circulacion se halla de tal modo impedida en un miembro, que la sangre roxa no se distribuye en sus partes, estas se ponen desde luego in-

sensibles y paralíticas, é inmediatamente se gangrenan. La operacion del aneurisma nos presenta demasiados exemplos de este fenómeno, que igualmente se observan en los experimentos que se hacen en los animales vivos.

Aquí sin duda influye, especialmente la falta de accion, nacida regularmente de los elementos que componen la sangre roxa, y la distinguen de la negra; pero la que proviene de la falta de movimiento intestino, que ésta sangre comunica á las partes, no es ménos real y efectiva.

En quanto á la interrupcion de la nutricion no puede admitirse como causa de los síntomas que suceden á la obliteracion de una grande arteria: el modo lento graduado é insensible con que se hace esta funcion,

no conviene visiblemente con su invasion repentina é instantanea, principalmente respecto á las funciones de la vida animal, que se destruyen en el miembro, en el mismo momento en que la sangre cesa de circular por él, del mismo modo que quando por la seccion de los nervios se halla privado del influxo de ellos.

Ademas de las causas precedentes, que quando cesa de obrar el corazon, suspenden en general todas las funciones animales y orgánicas, hay otra relativa al mayor número de estas últimas; á saber, á la nutricion, á la exhalacion, á la secrecion y aun á la digestion, que no se efectúa sino por medio de fluidos segregados: esta otra causa consiste en que no recibiendo ya estas diversas funciones materiales que las

entretengan, deben terminar indispensablemente. Con todo esta terminacion se verifica muy poco á poco, porque sacan estos materiales no de la circulacion general, sino de la capilar, y esta no está sujeta, sino á las fuerzas contractiles insensibles de la parte en que se executa: su exercicio es independiente del corazon, como se ve en la mayor parte de los reptiles, en quienes puede arrancarse este órgano, sin que cese la oscilacion de la sangre por mucho tiempo en los vasos pequeños. Es pues evidente que toda la porcion de este fluido que se hallaba en el sistema capilar en el momento de interrumpirse la circulacion general, debe servir todavía algun tiempo para estas diversas funciones, las quales por consiguiente no terminarán sino por grados.

He aquí en general como la destruccion de todas las funciones sucede á la interrupcion de las del corazon.

En la vida animal se verifica 1.º porqué todos estos órganos cesan de ser excitados interiormente por la sangre, y exteriormente por el movimiento de las partes circunvecinas: 2.º porqué faltándole igualmente al cerebro causas excitantes no puede comunicar con ninguno de estos órganos.

En la vida orgánica la causa de la interrupcion de sus fenómenos es entónces: 1.º del mismo modo que en la animal la falta de excitacion interna y externa de las diferentes entrañas: 2.º la falta de materiales necesarios para las diversas funciones de esta vida, independientes

todas del influxo del cerebro.

Por lo demas hay una multitud de consideraciones á mas de las expuestas anteriormente, que prueban la excitacion real y efectiva de los órganos, por el movimiento que les imprime el corazon, ó el sistema vascular, y la legitimidad de la causa que señalamos para su muerte, quando cesa esta excitacion. He aquí algunas de estas consideraciones.

1.° Los órganos que no reciben sangre, y que solo penetran los fluidos blancos, como los cabellos, las uñas, los pelos, los cartílagos, los tendones, &c. gozan de una vitalidad ménos decidida, y de una accion ménos enérgica que aquellos en que circula este fluido ya por el influxo del corazon, ya por el de las fuerzas contractiles insensibles de la misma parte.

2.° Quando la inflamacion determina la sangre á dirigirse accidentalmente á los órganos blancos, estos adquieren repentinamente un aumento de vida, una superabundancia de sensibilidad, que muchas veces los ponen con respecto á las fuerzas, al nivel de aquellos que en el estado regular las poseen en el mas alto grado.

3.° En las partes en que penetra la sangre habitualmente si la inflamacion aumenta la cantidad de este fluido, si una pulsacion preternatural indica ser mas impetuosa su carrera, siempre se advierte una exâltacion local en los fenómenos de la vida: esta mudanza de fuerzas precede, es cierto, á la de la circulacion en los dos casos anteriores; porque la sensibilidad orgánica se ha aumentado en la parte, y va la sangre á ella des-

de luego en mayor abundancia; pero despues el afluxo de la sangre es el que mantiene las fuerzas en aquel grado preternatural á que han subido, y es el excitante continuo de ellas: una cantidad determinada de este fluido era necesaria en el estado natural para mantenerlas en la proporcion prescrita por la naturaleza; duplicándose entónces, y aun triplicándose esta, se necesita por consiguiente que el excitante sea tambien doble, triple, &c. porque siempre hay estas tres cosas en el exercicio de las fuerzas vitales; la facultad que es inherente al órgano; el excitante que le es extraño; y la excitacion que resulta de su contacto mutuo.

Sin duda por esta razon los órganos que reciben habitualmente sangre por las arterias gozan en gene-

ral de la vida en un grado mas considerable, quanto mayor es la cantidad de este fluido, como se ve en los músculos, y tambien en la glande, en el cuerpo cavernoso y en el pezon, en el instante de su ereccion, &c. en la piel de la cara en las pasiones vivas, que la dan color y abultan su texido, en la exâltacion de las funciones cerebrales, quando la sangre se dirige hácia adentro con ímpetu, &c.

5.° Y así como todo lo que determina cada uno de los fenómenos de la vida en particular, determina siempre un aumento local de la circulacion; así tambien quando el conjunto de estos fenómenos sube á un grado mas alto, todo el sistema circulatorio descubre mas su accion. Al uso de los espirituosos, de los aromáticos, &c.

en cierta dosis se sigue momentáneamente una energía generalmente aumentada en las fuerzas y en la circulacion: y los accesos de la calentura ardiente duplican y aun triplican la intensidad de la vida, &c.

En estas consideraciones no atiendo mas que al movimiento que la sangre comunica á los órganos, prescindiendo de la excitacion que nace en ellos de la naturaleza de este fluido, y del contacto de los principios que le ponen encarnado ó negro. Mas adelante llamaré la atencion del lector á este objeto.

Terminemos estas reflexîones que bastan para demostrar mas y mas quan necesaria es la sangre por sola su presencia en los órganos, fuera de la materia nutritiva que lleva á ellos, para la actividad de su accion,

y por consiguiente, con quanta prontitud debe influir en su muerte la cesacion de las funciones del corazon.

ARTÍCULO V.

Del influxo que la muerte del corazon tiene sobre la muerte general.

Siempre que cesa de obrar el corazon sobreviene la muerte general del modo siguiente: la accion cerebral se aniquila primero por falta de excitacion, y por lo mismo se interrumpen las sensaciones, la locomocion y la voz, que estan baxo la inmediata dependencia del órgano encefálico: por otra parte, cesarán tambien de obrar los órganos de estas funciones por falta de excitacion de parte de la sangre, suponiendo

que el cerebro haya quedado intacto, y que aun pueda exercer en ellas su influxo regular. Se destruye pues toda la vida animal repentinamente, y en el instante en que muere el corazon, dexa de exîstir el hombre para los objetos que le rodean.

La interrupcion de la vida orgánica, que empieza por la circulacion, se verifica al mismo tiempo por la respiracion. Cesan los fenómenos mecánicos en el pulmon apénas cesa el cerebro de obrar, porque el diafragma y los intercostales estan baxo su dependencia: se acaban los fenómenos químicos luego que el corazon no puede recibir ni enviar los materiales necesarios para su produccion; de suerte que en las lesiones del corazon se interrumpen estos últimos fenómenos, directamente y sin

intermedio alguno, y los primeros por el contrario cesan indirectamente, y por medio del corazon que muere anteriormente.

La muerte general continúa despues poco á poco y por grados por la interrupcion de las secreciones, de las exhalaciones y de la nutricion. Esta última concluye primeramente en los órganos que reciben habitualmente sangre, porque la excitacion producida por la presencia de este fluido, es necesaria para mantenerla en estos órganos, y entónces carece de este medio: en las partes blancas cesa despues consecutivamente, por que estando ménos sujetas al influxo del corazon, perciben mas tarde los efectos de su muerte.

En esta terminacion sucesiva de los últimos fenómenos de la vida in-

terna, subsisten sus fuerzas todavía algun tiempo, despues de haber cesado sus funciones: así la sensibilidad orgánica, las contractilidades orgánicas, sensible é insensible sobreviven á los fenómenos digestivos, secretorios, nutritivos, &c.

¿Por que las fuerzas vitales subsisten todavía algun tiempo en la vida interna, miéntras que en la externa las que les corresponden, como son las especies de sensibilidad y de contractilidad, pertenecientes á esta vida, se extinguen repentinamente? es porque la accion de sentir y de moverse orgánicamente, no supone la exîstencia de un centro comun, y por el contrario es necesario el influxo del cerebro para moverse y obrar animalmente. Extinguida pues la energía del cerebro luego

que dexa de obrar el corazon debe cesar en el instante mismo toda sensacion y todo movimiento externo.

Por el órden que acabo de exponer estan enlazados los fenómenos de la muerte general, que depende de la rotura de un aneurisma, ó de una herida en el corazon ó en los grandes vasos, de polipos formados en sus cavidades, de la aplicacion de ligaduras hechas en él artificialmente, de la compresion excesiva que ciertos tumores hacen en ellos, de los abscesos de sus paredes, &c. &c.

Tambien en las afecciones violentas del alma sobreviene la muerte de este mismo modo: un hombre perece con la noticia de un acontecimiento que le arrebata de gozo, ó que le sumerge en una horrible tristeza; á vista de un objeto que le

aterra, de un enemigo cuya presencia le enfurece, ó de un rival cuya suerte feliz irrita sus zelos, &c. &c. pues en todos estos casos el corazon es el primero que cesa de obrar, y su muerte es la que acarrea sucesivamente la de los demas órganos, porque sobre él ha dirigido especialmente su influxo la pasion: y así se han suspendido sus movimientos, y se ha seguido despues inmediatamente la falta del de todas las partes.

Esto nos conduce á algunas consideraciones sobre el síncope que presenta en péqueño los mismos fenómenos que estas especies de muertes repentinas presentan en grande.

Cullen reduce á dos claves generales las causas de estas afecciones, unas exîsten, segun este autor, en el cerebro, y otras en el corazon; y

entre las primeras coloca las vivas afecciones del alma, las diversas evacuaciones, &c. pero es fácil probar que el síncope que se sigue á las pasiones, no afecta sino secundariamente el cerebro, y que siempre el corazon es el que interrumpiéndose primero, determina por su muerte momentánea la falta de accion del cerebro. Me parece que las siguientes reflexîones aclararán este punto.

1.° En el artículo de las pasiones, he probado ya, que estas jamas dirigen su primer influxo sobre el cerebro, y que solo accesoriamente ponen á este órgano en accion: que todo lo que tiene relacion con nuestras afecciones morales pertenece á la vida orgánica, &c. &c.

2.° Los síncopes que producen las emociones vivas son análogos en to-

dos los fenómenos á los que sobrevienen de los polipos, de las hidropesías del pericardio, &c. Y en estos la afeccion primera está en el corazon; y debe estarlo por consiguiente en los segundos.

3.° En el instante en que se manifiesta el síncope, recibimos el ataque en la region precordial, y no en la del cerebro; veamos un actor que en la escena representa esta muerte momentánea, como aplica su mano al corazon, y no á la cabeza, dexándose caer para expresar la turbacion que le agita.

4.° De resultas de las pasiones violentas que han precedido al síncope, no se siguen enfermedades del cerebro, sino afecciones del corazon; y es muy comun ver vicios orgánicos de esta entraña, en consecuen-

cia de varias tristezas, &c. Las diferentes locuras, producidas por la misma causa, tienen las mas veces su foco principal en alguna entraña del epigastrio profundamente afectada, y el cerebro no cesa de exercer regularmente sus funciones, sino por simpatía.

5.º Probaré mas adelante que el sistema cerebral no tiene ningun influxo directo sobre el de la circulacion, que no hay correspondencia mutua entre estos dos sistemas, y que las alteraciones del primero no ocasionan en el segundo alteraciones análogas, miéntras que las del segundo modifican forzosamente la vida del primero. Si se rompen todas las comunicaciones nerviosas que unen al corazon con el cerebro, continúa la circulacion, como en el estado natural;

pero luego que se interrumpen las comunicaciones vasculares, que mantienen al cerebro baxo la dependencia del corazon, cesan de aparecer los fenómenos propios de la accion cerebral.

6.º Si el influxo de las pasiones no llega á suspender repentinamente el movimiento circulatorio, y por consiguiente á producir el síncope, nacen con frecuencia palpitaciones y otros movimientos irregulares: y siempre se hallan en el corazon, y nunca en el cerebro estas alteraciones secundarias en que es fácil distinguir el órgano afectado, porque él solo es el que padece alteracion, sin que cesen los demas de obrar entónces, como sucede en el síncope. Estos pequeños efectos de las pasiones sobre el corazon sirven para ma-

nifestar la naturaleza de los mayores influxos que él recibe en esta afeccion.

Concluyamos de estas diversas consideraciones, que el sitio principal del mal en el síncope exîste siempre en el corazon; que este órgano no cesa entónces de obrar, porque el cerebro interrumpe su accion, sino que este muere, porque no recibe del primero el fluido que le excita habitualmente, y que la expresion vulgar de *mal de corazon*, indica con exâctitud la naturaleza de esta enfermedad.

Que el síncope dependa de un polipo, de un aneurisma, &c. ó que sea el resultado de una pasion violenta, la afeccion sucesiva de los órganos siempre es la misma; siempre mueren momentáneamente, así como

hemos dicho, que perecian en efecto en una herida del corazon, en una ligadura de la aorta, &c. Tambien se producen del mismo modo los síncopes que se siguen á ciertas evacuaciones de sangre, de pus, de agua, &c. el corazon afectado simpáticamente cesa de obrar, y en seguida el cerebro faltándole su excitante interrumpe igualmente su accion.

Los síncopes producidos por los olores, por las antipatías, &c. parece que tambien presentan en sus fenómenos el mismo órden, aun quando sea mas dificil de conocer su carácter.

Hay una grande diferencia entre síncope, asfixîa y apoplexía: en el primero empieza la muerte general por el corazon, en la segunda por el pulmon, y en la tercera por el cerebro.

La muerte que se sigue á las diversas enfermedades enlaza regularmente sus diversos fenómenos, primero del uno de estos tres órganos con los otros dos, y despues con las demas partes. Cesan la circulacion, la respiracion y la accion cerebral, y en seguida se interrumpen necesariamente las demas funciones. Muy raras veces sucede que el corazon sea el primero que acaba en estos géneros de muerte, aunque tambien se observa en algunas ocasiones. Así se ve que de resultas de dolores permanentes en las grandes supuraciones, en los fluxos, en las hidropesías, en ciertas calenturas, en las gangrenas, &c. sobrevienen muchas veces síncopes en diferentes intervalos, hasta que se manifiesta uno mas fuerte, que el enfermo no puede sopor-

tarlo, desfallece, y entónces qualquiera que sea la parte de la economía que se halle afectada, qualquiera que sea la entraña ú órgano enfermo, se siguen los fenómenos de la muerte, comenzando por el corazon, y siguiendo por el mismo órden que hemos expuesto mas arriba, tratando de las muertes repentinas, originadas de las lesiones de este órgano.

En los demas casos termina el corazon sus funciones despues que las demas partes, y es el *ultimum moriens*.

En general es mucho mas comun en las diversas afecciones morbíficas, tanto crónicas como agudas, el infartarse el pecho, y empezar la muerte por el pulmon, que no por el corazon ó el cerebro.

En las diversas enfermedades que terminan por un síncope, se observa constantemente en el cadáver, que los pulmones estan casi enteramente vacíos, y sin ningun infarto de sangre; y si en ellos no habia anteriormente algun vicio orgánico se hallan aplanados, ocupan solo una parte de la cavidad del pecho, y presentan su color natural.

La razon de este hecho anatómico es muy simple: la circulacion que se ha interrumpido repentinamente sin haberse debilitado por grados, no ha tenido tiempo para llenar los vasos del pulmon, como sucede quando la muerte general empieza por este, y aun por el cerebro, como veremos: tengo ya un gran número de observaciones de sugetos en quienes el pulmon se ha hallado vacío, y cu-

ya muerte he sabido que habia venido por un síncope.

En general siempre que la muerte ha empezado por el corazon y los grandes vasos, y ha sido repentina, puede considerarse esta vacuidad de los pulmones como un fenómeno casi universal. Se observa en las grandes hemorragias de las heridas, en las roturas aneurismáticas, en las muertes por pasiones violentas, &c. y lo he notado en los cadáveres de los guillotinados. Todos los animales que se matan en nuestras carnicerías presentan esta misma disposicion, y el pulmon de la ternera que se sirve en nuestras mesas siempre está aplanado, y jamas infiltrado de sangre.

Haciendo perecer al animal lentamente por el pulmon, se podria infartar este órgano, y darle un sabor

enteramente distinto del que naturalmente tiene, y que sería muy semejante al que las mas veces notamos en el bazo. Los cocineros se han valido ventajosamente de la infiltracion sanguínea en que casi siempre se halla esta última entrañas para sazonar diferentes manjares, y en su defecto podrian á su arbitrio proporcionarse un pulmon igualmente infiltrado, reduciendo al animal poco á poco á un estado de asfixîa.

ARTÍCULO VI.

Del influxo que la muerte del pulmon tiene sobre la del corazon.

Hemos dicho mas arriba que las funciones del pulmon eran de dos especies mecánicas y químicas. La cesacion de actividad de este órgano empieza unas veces por las unas y otras por las otras.

Una herida que dexa descubierta por ámbos lados una extension considerable de él, y que ocasiona su aplanamiento repentino; la seccion de la médula espinal, que de repente paraliza los intercostales ó el diafragma; una compresion muy fuerte hecha á un mismo tiempo en toda la cavidad del pecho y sobre las paredes del abdomen, que dexa igual-

mente imposibilitados los órganos para dilatarse, segun el diámetro transversal y el perpendicular del pecho; la inyeccion repentina de una gran cantidad de fluido en esta cavidad, &c. &c. son otras tantas causas que hacen principiar la muerte del pulmon por los fenómenos mecánicos. Las que dirigen su primer influxo sobre los químicos son las asfixîas por los diferentes gases, por la estrangulacion, por la sumersion, por el vacío producido de qualquier modo, &c.

Exâminemos en ámbos géneros de muerte de los pulmones, cómo sucede la del corazon.

§. I.

Determinar como el corazon cesa de obrar por la interrupcion de los fenómenos mecánicos del pulmon.

La interrupcion de la accion del corazon no puede seguirse á la de los fenómenos mecánicos de los pulmones, sino de dos modos: 1.º directamente, porque la sangre halla entónces en este órgano un obstáculo mecánico real para su circulacion: 2.º indirectamente, porque cesando el pulmon de obrar mecánicamente no recibe ya el alimento necesario para sus fenómenos químicos, cuyo fin determina el de la contraccion del corazon.

Todos los fisiólogos han admitido la primera especie de interrup-

cion de la circulacion pulmonar: estando los vasos replegados sobre sí mismos, no les han parecido muy á propósito para recibir la sangre, á causa del mucho roce que experimenta en ellos, y por esta explicacion tomada de los fenómenos hidráulicos han hecho la de la muerte que se sigue á una espiracion demasiado prolongada.

Goodwyn ha probado que el ayre permaneciendo entónces en las vexiguillas aereas en bastante cantidad, puede dilatarlas lo suficiente para dar mecánicamente paso á este fluido, y que así la permanencia preternatural de la espiracion no obra del modo que comunmente se cree. Este ya es un paso dado hácia la verdad; pero podemos acercarnos mas á ella y aun tocarla, asegu-

tando que no solo circula la sangre todavía con facilidad por el pulmon, por no haber sido expelido todo el ayre de él por medio de la espiracion, sino tambien porque las dobleces producidas en los vasos por el aplanamiento de las celdillas, no pueden ser un obstáculo real para su circulacion: y las observaciones y experimentos siguientes confirman á mi parecer este hecho incontextablemente.

1.º He probado ya en otra parte que el estado de plenitud ó de vacuidad del estómago, y de todos los órganos huecos en general no produce en la circulacion ninguna mudanza aparente; y por consiguiente que la sangre atraviesa tan fácilmente los vasos replegados sobre sí mismos, como dilatados en toda direccion: ¿por que habia de resultar en el pul-

mon un efecto enteramente diverso con una misma disposicion de las partes?

2.º Hay diferentes vasos en la economía que pueden plegarse sobre sí mismos, y extenderse en toda direccion alternativamente, y al arbitrio de la voluntad : tales son los del mesenterio quando quedan descubiertos por una herida en el abdomen de un animal. En este experimento hecho ya para probar el influxo de la direccion tortuosa de las arterias sobre el mecanismo de sus pulsaciones, si se abre una de las mesentéricas, y se pliega y extiende alternativamente, la sangre saltará en ámbos casos con la misma facilidad, y en dos tiempos iguales verterá la arteria una cantidad igual de este fluido. He repetido muchas veces y comparado los dos

experimentos en una misma arteria, y siempre he visto este mismo resultado; ¿no guardará pues la misma uniformidad en el pulmon? Así lo indica la analogía, y lo prueba el experimento siguiente.

3.º Se toma un animal, qualquiera, por exemplo, un perro; se adapta á su traquearteria descubierta, y cortada transversalmente el tubo de una xeringa de inyeccion: formando el vacío con ella se extrae repentinamente todo el ayre contenido en el pulmon, y al mismo tiempo se abre la arteria carótida. Es evidente que en este experimento debia interrumpirse la circulacion de repente, puesto que los vasos pulmonares pasan de pronto del grado de extension regular á plegarse quanto les es posible, y sin embargo la sangre con-

tinúa todavía algun tiempo saltando con fuerza por la arteria abierta, y por consiguiente circulando á traves del pulmon aplanado sobre sí mismo; despues va cesando poco á poco; pero esto depende de otras causas que luego indicaremos.

4.º El mismo efecto se produce abriendo por ámbos lados el pecho de un animal vivo: entónces se aplana al momento el pulmon, porque el ayre calentado y enrarecido, contenido en este órgano, no puede equilibrarse con el ayre fresco que le comprime por fuera.[1] Aquí la cir-

1 Como en los cadáveres el ayre interior y el exterior están en la misma temperatura, el pulmon no se aplana estando lleno de él quando se abre la cavidad pectoral; regularmente media entónces cierto espacio entre las paredes y el órgano que contienen: y no consiste esto en que morimos

culacion tampoco experimenta el influxo de esta mudanza repentina, y se sostiene todavía algunos minutos

durante la espiracion; porque á proporcion que el pulmon se vacia por ella, las costillas y los intercostales se apoyan en este órgano; sino en que el ayre pulmonar enfriándose ocupa ménos espacio, y las celdillas contrayéndose poco á poco á medida que va enfriándose aquel, disminuyen el volúmen total del órgano: así entónces se forma un vacío entre las dos porciones de la pleura pectoral y pulmonar.

De este modo sucede tambien que en ciertas circunstancias aplanándose el cerebro, y disminuyéndose su volúmen despues de la muerte, miéntras que la cavidad del craneo permanece la misma, se forma un vacío entre estas dos partes que nos presentan entónces una disposicion nada comun á la de los órganos vivos. Si los sacos cerrados que presentan el peritoneo, la túnica vaginal, &c. no se parecen en esto nunca á los que forman la pleura y la arachnoides; y si siem-

en el mismo estado, debilitándose despues por grados. Para mayor exâctitud puede absorverse con una xerin-

pre sus diversas superficies estan contiguas despues de la muerte, es porque las paredes abdominales ó la piel del escroto, incapaces de resistir al ayre exterior, se aplanan con la presion de este, y se aproxîman á los órganos interiores, segun que la disminucion de estos contribuye á formar el vacío.

A este vacío exîstente en la pleura de los cadáveres debe reducirse el fenómeno siguiente que se observa siempre al abrir el abdomen, y al disecar el diafragma. En efecto, miéntras no se haga ninguna abertura en este músculo, permanece dilatado y cóncavo, sin embargo del peso de las entrañas pectorales que descansan sobre él en la situacion perpendicular; porque al ayre exterior que comprime su concavidad, le introduce entónces en el vacío del pecho, que nunca exîste durante la vida. Pero si se da entrada al ayre por medio de una incision con el escalpelo, al momento se aplana este

ga el poco ayre que queda todavía en las vexiguiilas, é igualmente se observa el mismo fenómeno en este caso.

tabique musculoso, porque se restablece el equilibrio. Si se extrae con una xeringa todo el ayre del pulmon se manifiesta aun mas la bóveda del diafragma.

Hay pues esta diferencia entre la abertura de un cadáver y la de un sugeto vivo, que en el primero estaba ya aplanado el pulmon, y en el segundo se aplana en el momento de la abertura. El aplanamiento de las celdillas quando el ayre enfriado se condensa y ocupa ménos espacio, es efecto de la contractilidad del texido, ó de la falta de excitacion, la qual, como hemos dicho, subsiste en parte todavía en los órganos despues de su muerte.

Asimismo si el pulmon se aplanase en el cadáver en el momento de abrir el pecho; esto dependeria de la presion del ayre exterior, la qual expeleria á traves de la traquearteria el contenido en este órgano. Así si para impedir la salida de este fluido se

5.º Al lado de estas consideraciones pongamos como accesorias la permanencia y aun la facilidad de la

cierra herméticamente el canal, adaptando á él un tubo con la llavecita cerrada, y despues se abre el pecho, el pulmon está igualmente aplanado; luego el ayre habia ya salido de él. Por el contrario, hágase el mismo experimento en un animal vivo, y siempre se impedirá el aplanamiento de este órgano, precaviendo la expulsion del ayre.

Baxo este respecto Goodwyn sacó de un principio falso la cantidad de ayre que queda en el pulmon despues de cada espiracion, por calcularla en el cadáver. Ademas por pocos cadáveres que se hayan abierto se debe estar convencido de que apénas se hallan dos cuyo pulmon esté en la misma disposicion; el modo infinitamente vario de terminarse la vida, acumulando mas ó ménos sangre en este órgano, y reteniendo mas ó ménos ayre, le da un volúmen tan variable, que no puede establecerse ningun dato general. Por otra parte podremos aca-

circulacion pulmonar en las congestiones aqüosa, purulenta ó sanguínea, tanto de la pleura, como del pericardio, y de las quales algunas estrechan tanto las vexiguillas aereas,

so esperar mejores resultados en el animal vivo? No por cierto, porque ¿quien ignora que la digestion, el exercicio, el reposo, las pasiones, la tranquilidad del alma, el sueño, la vigilia, el temperamento, el sexô, &c. hacen variar al infinito las fuerzas del pulmon, la cantidad de ayre que le penetra, y la rapidez de la sangre que le atraviesa? Todos los cálculos acerca de la cantidad de este fluido que entra y sale en la inspiracion y espiracion, me parecen otros tantos errores fisiológicos, en quanto asemejan la naturaleza de las fuerzas vitales á las fisicas, y son tan inútiles para la ciencia, como las que en otro tiempo tenian por objeto la fuerza muscular, la celeridad de la sangre, &c. Véase por otra parte si sus autores concuerdan entre sí mas que los antiguos sobre este punto tan controvertido.

y por lo mismo pliegan los vasos de sus paredes de un modo tan manifiesto; y entónces tendremos bastantes datos para poder concluir con toda evidencia, que la disposicion tortuosa de los vasos no puede jamas servir de obstáculo al paso de la sangre, y por consiguiente la interrupcion de los fenómenos mecánicos de la respiracion no hace directamente cesar la accion del corazon, sino que la suspende indirectamente, porque ya no pueden exercerse los fenómenos químicos, faltándoles el alimento que los mantenia.

Si llegamos pues á determinar como permanece en inaccion el corazon, quando ya se han desterrado estos últimos fenómenos, habremos resuelto dos qüestiones.

Muchos autores han admitido como causa de la muerte que se sigue á una inspiracion demasiado prolongada, la distension mecánica de los vasos pulmonares por el ayre enrarecido, la qual impide la circulacion. Esta causa no es mas cierta que la de sus pliegues de resultas de la espiracion: en efecto, llénese el pulmon de una cantidad mayor que la que recibe en las inspiraciones mas fuertes; y manténgase este ayre dentro de los vasos aereos, cerrándole la salida con una llavecita adaptada á la traquearteria; ábrase despues la carótida, y se verá correr todavía la sangre bastante tiempo con un ímpetu igual al que se advierte quando la respiracion está perfectamente libre: su curso va entorpeciéndose poco á poco, quando debia inter-

rumpirse repentinamente, si esta causa que obra de repente, fuese en efecto la misma que detiene la sangre en sus vasos.

§ II.

Determinar como el corazon cesa de obrar por la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon.

Segun Goodwyn la única causa de la cesacion de las contracciones del corazon, quando se interrumpen los fenómenos químicos, es la falta de excitacion del ventrículo de sangre roxa, que no halla en la negra un estímulo suficiente; de suerte, que segun él considera la asfixîa, la muerte no se verifica entónces, sino porque esta cavidad no puede ya trans-

mitir nada á los diversos órganos. Sobreviene casi al modo que en una herida del ventrículo izquierdo, ó mas bien como en una ligadura de la aorta en su salida del pericardio; y así su principio y su orígen estan exclusivamente en el corazon: las demas partes no mueren, sino porque ya no reciben sangre, al modo con corta diferencia que en una máquina en que deteniendo el resorte principal cesan todos los demas de obrar, no por sí mismos, sino porque no se los pone en accion.

Creo al contrario que en la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon hay una afeccion general de todas las partes; que entónces la sangre negra impelida en todas direcciones lleva á los órganos, adonde se encamina, la debili-

dad y la muerte; que por consiguiente estos dexan de obrar, no porque no reciben sangre, sino por no recibir la roxa; y que en una palabra todos se hallan entónces penetrados de la causa material de su muerte, á saber, de la sangre negra; de forma que, como diré despues, se puede reducir una parte aislada á un estado de asfixîa, impeliendo á ella esta especie de fluido por una abertura hecha en la arteria, miéntras que todas las demas reciben la sangre roxa del ventrículo.

Dexo para los artículos siguientes el probar el efecto del contacto de la sangre negra sobre todas las demas partes, y en este me limito á investigar exâctamente los fenómenos de este contacto sobre las paredes del corazon.

El movimiento del corazon puede disminuirse y cesar por el influxo de la sangre negra, de dos modos: 1.º porque como ha dicho Goodwyn, el ventrículo izquierdo no se halla excitado por ella en su superficie interna: 2.º porque llevada á su texido por las arterias coronarias impide la accion de sus fibras, y obra sobre ellas, como sobre todas las demas partes de la economía, debilitando su fuerza y su actividad. Creo pues que la sangre negra puede como la roxa producir en la superficie interna del ventrículo aórtico una excitacion que le obligue á contraerse, y las observaciones siguientes me parece que confirman esta asercion.

1.º Si la asfixîa tuviese un influxo semejante sobre las funciones del co-

razon, es evidente que los fenómenos habrian de empezar siempre por cesar la accion de este órgano, y que la destruccion de las funciones del cerebro habia de ser solamente secundaria, como sucede en el síncope en que el pulso se suspende inmediatamente, y por lo mismo la accion cerebral se halla interrumpida.

Sin embargo, redúzcase un animal al estado de asfixîa cerrando su traquearteria, colocado en el vacío, abriendo su pecho, poniéndole en una atmósfera de gas ácido carbónico, &c. y observaremos constantemente que la vida animal se interrumpe desde luego: que las sensaciones, la percepcion, la locomocion voluntaria y la voz se suspenden, y que el animal está muerto exteriormente, miéntras que en lo interior late el

corazon todavía algun tiempo, y se sostiene el pulso, &c.

Así que entónces sucede no lo que se observa en el síncope en que el cerebro y el corazon se suspenden á un mismo tiempo, sino lo que se nota en las violentas conmociones en que el segundo sobrevive todavía algunos instantes al primero; de aquí se sigue que los diferentes órganos no cesan de obrar en la asfixîa, porque el corazon no envie sangre á ellos, sino porque envia una sangre á que no estan acostumbrados.

2.º Si se cierra la traquearteria de un animal estando abierta una arteria qualquiera, se ve, como diré despues, que la sangre que sale de ella se va obscureciendo poco á poco, y que al fin se pone tan negra como la venosa. Sin embargo de este

fenómeno, que es muy visible, el fluido continúa todavía por algun tiempo saltando con igual fuerza á la de la sangre roxa. Algunos perros en este experimento vierten por la arteria abierta una porcion de sangre negra, mas que suficiente para hacerlos morir de una hemorragia, si no les viniese ya la muerte por el estado de asfixîa en que se hallan.

3.° Es creible que algunas porciones de ayre respirable, que quedan en las celdillas aereas, miéntras que continúa saliendo la sangre negra, le comunican todavía algunos principios de excitacion. Para asegurarse de que la sangre venosa pasa al ventrículo de sangre roxa, del mismo modo que se hallaba en el de sangre negra, absórvase con una xeringa todo el ayre de la traquearteria, des-

cubriéndola ántes, y cortándola transversalmente para adaptar á ella la llavecita, y ábrase despues una arteria, qualquiera, por exemplo, la carótida: luego que la sangre roxa contenida en esta arteria se haya evacuado, la sucederá la negra casi de repente, y sin pasar por diferentes grados, como en el caso anterior. Entónces tambien su expulsion es muy fuerte por algun tiempo, y se va debilitando poco á poco: siendo así que si la sangre negra no fuese un excitante del corazon debia ser su interrupcion repentina en este caso, en que la sangre no puede experimentar ninguna especie de alteracion en el pulmon, siendo en la aorta la misma que en las venas cavas.

4.° Tenemos otra prueba del mismo género en el siguiente experimen-

to. Descúbrase un solo lado del pecho, cerrando exâctamente las costillas por delante y por detras; é inmediatamente el pulmon de aquel lado se aplana, quedando el otro en actividad. Abrase una de las venas pulmonares, llénese una xeringa despues de calentada á la temperatura del cuerpo de sangre negra tomada de una vena del mismo animal, ó de otro, é impelase este fluido en la aurícula y ventrículo de sangre roxa; es evidente que su contacto, segun la opinion comun acerca de la asfixîa, debia no destruir el movimiento de estas cavidades, puesto que reciben al mismo tiempo sangre roxa del otro pulmon, pero ni aun disminuirle perceptiblemente. Sin embargo, no he observado este fenómeno en quatro experimentos,

que sucesivamente he hecho, y aun en el uno he advertido aumentarse la pulsacion en el momento de empujar el embolo de la xeringa.

5.º Si la sangre negra no es un excitante del corazon, quando determina sus contracciones la roxa, parece que esto no puede depender de otra cosa sino de estar mas carbonizada ó hidrogenada que esta, puesto que en esto consiste su principal diferencia. Si el corazon pues ha cesado de latir en un animal muerto expresamente por una lesion del cerebro ó del pulmon, se puede restablecer el exercicio de su irritabilidad, miéntras conserve aun esta, soplando por la aorta ó por una de las venas pulmonares, ya sea gas hidrógeno ó gas ácido carbónico en el ventrículo y en la aurícula de

sangre roxa: luego ni el carbono, ni el hidrógeno obran sobre el corazon como sedantes. Los experimentos que he hecho y publicado el año pasado sobre los emphysemas producidos en diversos animales con estos dos gases, confirman igualmente esta verdad, con respecto á los demas músculos, pues no cesan en ellos sus movimientos, y la irritabilidad se conserva despues de la muerte como en el estado natural.

Finalmente, me ha sucedido tambien restablecer las contracciones del corazon, destruidas en varias muertes violentas, por medio del contacto de la sangre negra inyectada en el ventrículo y la aurícula de sangre roxa con una xeringa adaptada á una de las venas pulmonares.

Con que el corazon de sangre ro-

xa puede tambien impeler la sangre negra á todas partes, y de este modo se verifica en la asfixîa el colorido que se nota en diferentes superficies, cuya explicacion presentaré en uno de los artículos siguientes.

El simple contacto de la sangre negra no obra tampoco en la superficie interna de las arterias de una manera mas sedante: en efecto, si miéntras está cerrada la llave adaptada á la traquearteria se dexa salir la sangre de uno de los vasos mas distantes del corazon, por exemplo, de uno de los del pie, se arroja todavía por algun tiempo con igual fuerza á la que tenia estando abierta la llave, y que por consiguiente era roxa. Luego la accion exercida en todo su tránsito desde el cora-

zon sobre las paredes arteriales no disminuye la energía de estas: quando esta energía se debilita proviene al ménos en gran parte de causas diferentes.

Concluyamos de los experimentos, cuyos resultados acabo de exponer, y de las diversas consideraciones que los acompañan, que la sangre negra llegando en masa al ventrículo de sangre roxa y al sistema arterial, puede con solo su contacto determinar su accion, irritarlos como dicen en su superficie interna, y ser en fin un excitante de ellos; que si no hubiese otra causa que suspendiese sus funciones, continuaria la circulacion, tal vez sino con tanta fuerza al ménos de un modo muy perceptible.

¿Quales son pues las causas que

interrumpen la circulacion en el corazon de sangre roxa y en las arterias, quando el pulmon envia á ellas sangre negra ? (Porque quando esta ha estado saliendo algun tiempo, su fuerza se debilita poco á poco y cesa su expulsion casi enteramente; y si entónces se abre la llave adaptada á la traquearteria, se restablece al instante con nuevo vigor.)

Creo que la sangre negra obra sobre el corazon, del mismo modo que sobre todas las demas partes, así como vemos que influye en el cerebro, en los músculos voluntarios, en las membranas, &c. y en una palabra, en todos los órganos por donde se reparte, es decir, penetrando su texido, y debilitando cada fibra en particular; de suerte que estoy muy persuadido que si fuese

posible introducir por la arteria coronaria sangre negra, miéntras que la roxa pasa como en el estado natural por la aurícula y el ventrículo aórticos, se interrumpiria la circulacion casi tan presto como en los casos anteriores, en que la sangre negra no penetra el texido del corazon por las arterias coronarias hasta despues de haber atravesado las dos cavidades de sangre roxa.

La sangre negra obra por su contacto con las fibras carnosas en la extremidad del sistema arterial, y no por su contacto con la superficie interna del corazon; y así es que su fuerza se va disminuyendo poco á poco, quando aquella ha penetrado ya bien á cada fibra, y por último cesa miéntras que en el caso contrario deberian ser casi repenti-

nas la disminucion y cesacion, como lo he notado ya.

¿Como es que la sangre negra obra de este modo en la extremidad de las arterias sobre las fibras de diferentes órganos? ¿acaso dirige su influxo sobre estas mismas fibras, ó sobre los nervios que van á parar á ellas? Me inclino bastante á admitir la última opinion, y á considerar la muerte por asfixîa, como un efecto producido generalmente por la sangre negra sobre los nervios que en todas partes acompañan á las arterias por donde entónces circula esta especie de fluido: porque segun diremos despues, la debilidad que entónces experimenta el corazon no es mas que un síntoma particular de esta enfermedad, en que todos los demas órganos experi-

mentan una debilidad semejante.

Podria tambien preguntarse, cómo la sangre negra obra sobre los nervios, y sobre las fibras. ¿Es porque los principios que contiene en mucha abundancia debilitan directamente su accion; ó bien esta se interrumpe solamente por la falta de los que entran en la composicion de sangre roxa, &c. &c.? A esto podrian reducirse las qüestiones de saber si el oxîgeno es el principio de la irritabilidad: si el carbono ó el hidrógeno obran de un modo inverso, &c. &c.

Detengámonos siempre que lleguemos á los límites de la rigorosa observacion, y no pretendamos penetrar donde no puede llegar la experiencia: creo que podriamos establecer una asercion muy conforme á estos principios, los únicos, á mi

parecer, que deben dirigir á todo experimento juicioso, diciendo en general y sin determinar como, que el corazon cesa de obrar quando se hallan interrumpidos los fenómenos químicos, porque la sangre negra que penetra sus fibras carnosas, no es apropósito para mantener su accion.

Segun este modo de considerar los fenómenos de la asfixîa, con respecto al corazon, es evidente que deben dirigir igualmente su influxo sobre ámbos ventrículos, puesto que entónces la sangre negra se distribuye en igual proporcion en las paredes carnosas de estas cavidades por el sistema de las arterias coronarias: con todo se observa casi siempre que el lado de sangre roxa es el primero que cesa de obrar, y que el de san-

gre negra se contrae todavía algun tiempo, siendo como dicen el *ultimum moriens.*

¿Este fenómeno supone por ventura una debilidad mas efectiva, una muerte mas pronta en una cavidad del corazon que en la otra? no por cierto, porque como lo observa Haller, es como en todos los géneros de muerte de los animales de sangre caliente, y nada tiene de particular en la asfixîa.

Por otra parte si el ventrículo de sangre roxa muriese el primero, como lo supone la teoría de Goodwyn, entónces debia observarse lo siguiente en la abertura de los cadáveres asfixîados: 1.º dilatacion de este ventrículo y de la aurícula correspondiente por la sangre negra, que no habrian podido impeler á la aorta:

2.° igual plenitud de las venas pulmonares, y aun de los pulmones: 3.° infarto consecutivo de la arteria pulmonar y de las cavidades de sangre negra: en una palabra, la congestion de sangre debia empezar en aquel receptáculo suyo en que cesase primero su accion, y propagarse despues sucesivamente á los demas.

Por el contrario, qualquiera que haya abierto cadáveres de asfixîados se habrá convencido: 1.° de que las cavidades de sangre roxa y las venas pulmonares no contienen entónces mas que una cantidad muy corta de sangre negra, en comparacion de la que del mismo fluido dilata las cavidades opuestas: 2.° de que el término en que la sangre se suspende está principalmente en el pulmon, y que desde allí es menester seguir no-

tando su detencion en todo el sistema venoso: 3.º de que las arterias contienen á proporcion tanta como el ventrículo que les corresponde, y que por consiguiente no ha empezado la muerte mas bien en el ventrículo que en otras partes.

¿Por que pues cesa de pulsar esta porcion del corazon ántes que la otra? ya Haller ha satisfecho á esta qüestion: porque este se excita por mas tiempo, y contiene una cantidad mayor de sangre, la qual viene de sus venas, y refluye en el pulmon: bien notorio es el famoso experimento en que vaciando las cavidades de sangre negra, y ligando la aorta para retener este fluido en los receptáculos de sangre roxa, se ha prolongado la pulsacion de las segundas mas que la de

las primeras: y en este experimento es claro que se acumula sangre negra en la aurícula y el ventrículo aórticos, puesto que para hacerlo es necesario abrir ántes el pecho, y estando descubiertos los pulmones, sin poder penetrarlos el ayre no podia este fluido tomar color en todo el tránsito á traves del texido de sus órganos.

Si queremos todavía una prueba mas directa ciérrese la traquearteria con una llavecita inmediatamente ántes de hacer el experimento, que igualmente saldrá bien, y sin embargo, entónces la sangre llegará precisamente negra á las cavidades de sangre roxa. Ademas se puede qualquiera convencer del color de la sangre, abriendo estas cavidades despues de hecho este experimento ó

el anterior: he confirmado muchas veces este hecho particular.

Concluyamos de aquí que la sangre negra excita casi tanto como la roxa la superficie interna de las cavidades, que conmunmente contienen esta última, y que si cesa la accion de estas ántes que en las del lado opuesto, no es porque esten en contacto con ella, sino al contrario, porque no la reciben en cantidad suficiente, y á veces tambien porque se hallan privadas casi enteramente de ella, miéntras que las cavidades de sangre negra se hallan llenas.

Sin embargo de quanto acabo de decir, no pretendo negar enteramente la falta de excitacion de la superficie interna del ventrículo de sangre roxa por la negra: es posible que esta sea algo ménos capaz que la

ótra para mantener esta excitacion, mayormente, si es cierto que obra sobre los nervios que sabemos se distribuyen en la superficie interna, y en el texido del corazón; pero creo que las reflexíones antecedentes hacen ver que es muy corta esta diferencia de excitacion. No obstante tenemos un experimento en que parece bastante manifiesta: si se adapta una llave á la traquearteria cortada y descubierta, y se la acaba de cerrar, la sangre se ennegrece y sale en efecto negra por algun tiempo con la fuerza regular; pero al fin esta se va debilitando poco á poco: si entónces se da entrada al ayre vuelve á ponerse roxa, casi en el momento, y visiblemente se aumenta su fuerza expulsiva.

Este aumento repentino parece

desde luego que no depende mas que del simple contacto de este fluido sobre la superficie interna del ventrículo aórtico, puesto que no ha tenido tiempo de penetrar su texido: pero por poca atencion que pongamos en exâminar el hecho se observa inmediatamente, que en este caso el ímpetu depende con particularidad de que el ayre entrando de repente en el pecho determina al animal á grandes movimientos de inspiracion y espiracion, los quales se hacen mas manifiestos en el instante en que se abre la llave: excitado pues el corazon exteriormente, y tal vez comprimido algun tanto por estos movimientos expele entónces la sangre con una fuerza no comun en las contracciones habituales.

Esta asercion es tan cierta que quando la inspiracion y espiracion quedan en el grado regular se disminuye visiblemente el ímpetu de la sangre, aun quando salga igualmente roxa; ni excede tampoco á el que tenia la sangre negra al principio de su salida, y ántes que el texido del corazon se penetrase de este fluido.

Por otra parte es muy manifiesto el influxo de las grandes espiraciones sobre la fuerza de proyeccion de la sangre por el corazon, sin tocar á la traquearteria: ábrase la carótida; acelérese la respiracion, causando un dolor vivo al animal, porque he observado constantemente, que todo dolor repentino produce al momento esta mudanza en la accion del diafragma y de los

intercostales; acelerese digo la respiracion, y veremos entónces como se aumenta palpablemente el impulso de la sangre: muchas veces podriamos tambien producir artificialmente este aumento, comprimiendo con fuerza y de repente las paredes del pecho. Estos experimentos salen bien, con particularidad en los animales ya debilitados por haber perdido cierta cantidad de sangre, y son ménos visibles en los que no tienen esta circunstancia.

¿Por que en el estado natural las grandes espiraciones hechas voluntariamente no ponen el pulso mas fuerte, quando en los experimentos aumentan por lo comun el impulso de la sangre? Ignoro la razon de este hecho.

De lo que acabamos de decir se

sigue que el experimento en que la sangre se enroxece y salta repentinamente á bastante distancia en el momento de abrir la llave, no es tan concluyente como al principio me habia parecido; porque este resultado me ha tenido muchos dias confuso, viendo que no concordaba con la mayor parte de los demas que observaba.

Notemos pues nuevamente que si la irritacion producida por la sangre roxa en la superficie interna del corazon es algo mas considerable que la que produce la negra, el exceso es poco sensible ó casi nulo, y que la interrupcion de los fenómenos químicos obra principalmente del modo que he indicado.

En los animales de sangre roxa y fria, y especialmente en los rep-

tiles la accion del pulmon no tiene una relacion tan inmediata con la del corazon, como en los de sangre roxa y caliente.

He ligado en dos ranas los pulmones en su raiz, despues de descubrirlos con dos incisiones hechas lateralmente en el pecho; y la circulacion ha continuado como en el estado natural por bastante tiempo: abriendo el pecho he visto tambien algunas veces precipitarse el movimiento del corazon á consecuencia de este experimento, lo qual depende sin duda del contacto del ayre.

Terminaré este artículo con el exámen de una qüestion importante, que es saber, como, quando se interrumpen los fenómenos químicos del pulmon, la arteria pulmonar, el ventrículo y la aurícula de sangre negra, en

una palabra todo el sistema venoso se hallan infartados de sangre, siendo así que se encuentra mucha ménos en el sistema vascular de sangre roxa, sin embargo de que se advierte en él mas cantidad de este fluido, que en la mayor parte de las demas muertes: parece en efecto que el pulmon es entónces el término de la circulacion que despues se va suspendiendo sucesivamente en las demas partes.

Este fenómeno debió sin duda sorprehender á todos los que han abierto cadáveres de asfixîados, y Haller y otros le explican por las dobleces de los vasos pulmonares; pero ya he dicho qué juicio debe hacerse de esta opinion.

Antes de indicar una causa mas real observemos que el pulmon don-

de se detiene la sangre, porque presenta el primer obstáculo, aparece en un estado que varía extraordinariamente segun el modo de terminarse la vida: quando la muerte ha sido pronta é instantanea, entónces no se halla infartado este órgano; y la aurícula y ventrículo de sangre negra, la arteria pulmonar, las venas cavas, &c. no estan muy dilatadas.

He observado este hecho: 1.º en los cadáveres de dos personas que se habian ahorcado, traidos á un anfiteatro: 2.º en tres sugetos que cayéron en medio del fuego, y se sofocáron y quedáron asfiticos de repente: 3.º en perros que se habian ahogado repentinamente, ó se les habia interceptado el ayre de la respiracion, cerrándoles de repente una lla-

vecita adaptada á la traquearteria: 4.º en algunos conejos de Indias que hacia morir en el vacío en diferentes gases, especialmente en el carbónico; ó bien ligándoles la aorta en su salida del corazon, ó en fin abriéndoles simplemente el pecho para interrumpir los fenómenos mecánicos de la respiracion; porque en esta última circunstancia he observado que el corazon no obra, &c. &c. porque cesan los fenómenos químicos: y en todos estos casos el pulmon casi no estaba infartado de sangre.

Por el contrario si se interrumpen los fenómenos químicos de la respiracion en un animal, con lentitud y por grados; si se ahogan sumergiéndolos en el agua, y sacándolos alternativamente, ó si se los reduce á un estado de asfixîa, colocándolos

en un gas, y dexando penetrar en él por momentos un poco del ayre comun para sostenerlos, ó no cerrando del todo una llavecita adaptada á su traquearteria, en una palabra prolongando quanto tiempo sea posible este estado de tormento y agonía, que en la interrupcion de las funciones del pulmon media entre la vida y la muerte, siempre se notará este órgano sumamente infartado por la sangre, de doble y aun triple volúmen del que presenta en el caso anterior.

Entre el sumo infarto y la vacuidad casi completa de los vasos pulmonares hay infinitos grados, y podemos segun el medio de quitar la vida al animal, determinarlos particularmente como lo he observado muchas veces: así se debe explicar

el estado de infarto del pulmon de todos aquellos sugetos que han muerto en una larga agonía de una afeccion lenta en sus progresos: la mayor parte de los cadáveres traidos á nuestros anfiteatros presentan esta disposicion.

Pero qualquiera que sea el estado del pulmon en los asfixîados, ya se halle infartado ó vacío de sangre, y por consiguiente haya sido la muerte larga ó repentina, siempre el sistema vascular de sangre negra está entónces lleno de este fluido, principalmente en las inmediaciones del corazon; siempre hay baxo este respecto una gran diferencia entre él y el sistema vascular de sangre roxa, y por consiguiente siempre la circulacion halla su principal obstáculo en el pulmon.

¿Qual puede ser pues la causa de este obstáculo que la sangre no encuentra en los pliegues del órgano como hemos visto? estas causas son relativas: 1.° á la sangre: 2.° al pulmon: 3.° al corazon.

La causa principal relativa á la sangre es la gran cantidad de este fluido, que pasa entónces de las arterias á las venas: en efecto, veremos muy presto que la sangre negra, circulando por las arterias, no es capaz de suministrar á las secreciones, á las exhalaciones, ni á la nutricion los diferentes materiales necesarios para estas funciones, ó que si los lleva en sí, no puede excitar los órganos y los dexa en inaccion. [1]

1 Véase el artículo del influxo del pulmon sobre todas las partes. Me veo aquí

De aquí se sigue que toda la porcion de este fluido, que proviene regularmente del sistema arterial para estas diversas funciones, refluye al sistema venoso con la porcion que debe pasar naturalmente por él, y que es el residuo del que ha sido empleado; de aquí resulta una cantidad de sangre mucho mayor que en el estado natural; y por consiguiente de aquí nacen muchas mas dificultades para que este fluido atraviese el pulmon.

obligado á deducir algunas consecuencias de principios, que probaré mas adelante; porque en efecto es tal la conexîon de las qüestiones pertenecientes á la circulacion, que es imposible que la solucion de una trayga como consecuencia necesaria la de todas las demas. Es un círculo en que siempre es preciso suponer alguna cosa, difiriendo el probarlo para despues.

Todos los prácticos que han abierto cadáveres de asfixîados se han sorprehendido al ver la abundancia de sangre que se halla en ellos. El ciudadano Portal ha hecho esta observacion, y yo la he cómprobado siempre en mis experimentos.

Las causas relativas al pulmon que en los asfixîados detienen en este órgano la sangre que atraviesa por él, son desde luego su defecto de excitacion por la sangre roxa; y en efecto, las arterias bronquiales que llevan á él regularmente esta especie de fluido, entónces no conducen á él mas que sangre negra, de donde nace el color pardo obscuro que adquiëre este órgano luego que se impide al animal la respiracion de qualquier modo que sea: se ve principalmente este color, y aun se distinguen

sus graduaciones sucesivas, quando estando abierto el pecho no puede penetrar el ayre en las celdillas aereas, aplanadas para enroxecer la sangre que todavía circula por ellas.

El color negro de la sangre de las venas pulmonares contribuye tambien, y aun con mas eficacia, atendiendo á su mayor cantidad, á esta coloracion que debe distinguirse de las manchas azuladas que tiene naturalmente el pulmon en ciertos animales.

La sangre negra circulando por los vasos bronquiales produce en el pulmon el mismo efecto que en el corazon produce su contacto quando penetra á este órgano por las coronarias: debilita sus diversas partes, é impide su accion y la circulacion capilar, que se verifica en él por el

influxo de sus fuerzas tónicas.

La segunda causa que en la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon impide la circulacion de este órgano es la falta de su excitacion por el ayre vital. El primer efecto de este ayre al llegar á las superficies mucosas de las celdillas aereas, es excitarlas, estimularlas, y por consiguiente mantener al pulmon en una especie de eretismo continuo: así los alimentos al llegar al estómago excitan sus fuerzas, y así todos los receptáculos se estimulan con la presencia de los fluidos que les son habituales.

Esta excitacion de las membranas mucosas por las substancias extrañas puestas en contacto con ellas, sostiene sus fuerzas tónicas, que en parte decaen, y por consiguiente dexan

á la circulacion capilar ménos activa quando este contacto es nulo.

Los diferentes fluidos aeriformes que reemplazan al ayre atmosférico en las diversas asfixîas, parece que obran por grados muy variados sobre las fuerzas tónicas, y sobre la contractilidad orgánica insensible. Unos en efecto las abaten casi repentinamente, y detienen de pronto la circulacion, y otros la dexan durar todavía por mas ó ménos tiempo: compárese la asfixîa causada por el gas nitroso, el hidrógeno sulfurado, &c. con la que produce el hidrógeno puro, el gas ácido carbónico, &c. y se advertirá una diferencia notable, la qual del mismo modo que los varios efectos que resultan de las diversas asfixîas, depende tambien de otras causas como ve-

remos; pero esta es la que influye mas visiblemente.

En fin, la causa relativa al corazon que en los asfixîados hace que se detenga la sangre en el sistema vascular venoso, es la debilidad del ventrículo y de la aurícula de este sistema, los quales penetrados en todas sus fibras por la sangre negra no pueden ya impelerla con energía hácia el pulmon, ni superar por consiguiente la resistencia que halla en él: por lo qual los dilata sin que puedan ya resistir al afluxo de la que en ellos vierten las venas cavas. Estas se hinchan tambien como todo el sistema venoso, porque dexando de ser excitadas sus paredes por la sangre roxa, estando todas penetradas de la negra, pierden poco á poco el resorte necesario para sus funciones.

Por lo que acabámos de decir es fácil comprehender como el sistema vascular de sangre negra se halla lleno de este fluido en la asfixîa, é igualmente se comprehenderá por las siguientes reflexîones, como el sistema de sangre roxa contiene menor cantidad.

1.° Como el obstáculo comienza en el pulmon este sistema recibe evidentemente mucha ménos cantidad que la regular, y de aquí nace, como hemos visto, la cesacion mas pronta de las contracciones del ventrículo izquierdo.

2.° La fuerza natural de las arterias, aunque debilitada por la presencia de la sangre negra en las fibras de sus paredes, es sin embargo muy superior á la del sistema venoso, sujeto por otra parte á la mis-

ma causa de debilidad, por consiguiente estos vasos y el ventrículo aórtico pueden superar con mucha mas facilidad la resistencia de los capilares de todo el cuerpo, que las venas y el ventrículo venoso vencer la de los capilares del pulmon.

3.° En la circulacion capilar general no hay mas que una causa capaz de entorpecerla; á saber, el contacto de la sangre negra en todos los órganos, siendo así que á esto se agrega en el pulmon la falta de excitacion habitual ocasionada en él por el ayre atmosférico; así en el pulmon por una parte se presenta mas resistencia á la sangre que llevan á él las venas, y por otra se halla ménos fuerza para superar esta resistencia, miéntras que en todas las partes se observa por el contrario

en la terminacion de las arterias y en el tránsito de su sangre á las venas, obstáculos mas débiles de una parte, y de otra fuerzas mayores para vencerlos.

4.º En el sistema capilar general que es la terminacion del de las arterias, si la circulacion se entorpece desde luego en un órgano particular, puede tambien entorpecerse un poco en los demas, y entónces la sangre refluye á las venas; por el contrario, como todo el sistema capilar en que termina el de las venas se halla concentrado en el pulmon; si esta entraña pierde sus fuerzas, su sensibilidad y contractilidad orgánicas insensibles, entónces es necesario que se suspenda toda la circulacion venosa.

Las consideraciones precedentes

ofrecen, á mi parecer, la explicacion de la desigualdad en la plenitud de los dos sistemas vasculares, la qual no solo se observa en los cadáveres de los asfixîados, sino que tambien aparece en mas ó ménos grados, como consecuencia de casi todas las enfermedades.

Aunque el sistema capilar general presenta en la asfixîa ménos resistencia á las arterias, que el sistema capilar pulmonar á las venas en aquel tiempo; sin embargo esta resistencia, producida principalmente por el afluxo de la sangre negra á todos los órganos cuyas fuerzas no puede mantener, es muy visible en aquel, y produce dos fenómenos bastante notables.

El primero es la suspension en las arterias de una cantidad de sangre

negra mucho mas considerable que en el estado natural, aunque mucho menor que en las venas. De aquí proviene la gran dificultad que hallamos para inyectar los cadáveres de los asfixîados, operacion que en general se hace mejor quanto mas vacías estan las arterias. La sangre que se halla en ellas entónces es fluida, rara vez coagulada, porque es venosa, y miéntras tiene este carácter es mas dificil de coagular como lo prueban: 1.º los experimentos de los químicos modernos: 2.º la comparacion de la sangre contenida en las varices, con la que hay en los aneurismas: 3.º la inspeccion de la que se estanca regularmente despues de la muerte en las venas inmediatas al corazon, &c.

El segundo fenómeno producido en la asfixîa por la resistencia que

opone á las arterias el sistema capilar general debilitado, es el color cárdeno que presentan la mayor parte de las superficies, y los infartos de diversas partes, como de la cara, de la lengua, de los labios, &c. Estos dos fenómenos indican una suspension de la sangre negra en las extremidades arteriosas, por donde no puede atravesar, así como denotan el mismo efecto en los vasos pulmonares en que el infarto es mucho mas manifiesto; porque, como ya he dicho, el sistema capilar está allí concentrado en muy corto espacio, miéntras que en las extremidades arteriosas está muy esparcido.

Todos los autores atribuyen el color cárdeno de los asfixîados al refluxo de la sangre de las venas hácia las extremidades. Esta causa no

es muy evidente: en efecto, este reflluxo que en los troncos es muy sensible, va disminuyéndose siempre hácia las ramificaciones donde las válbulas le hacen imperceptible, y aun lo impiden del todo.

Ademas hay un experimento que prueba claramente que esta coloracion debe atribuirse al impulso de la sangre negra, transmitida por el ventrículo aórtico á todas las arterias.

1.° Adáptese un tubo con llave á la traquearteria descubierta, y cortada transversalmente por arriba: 2.° ábrase el abdomen, de modo que se distingan los intestinos, el redaño, &c. 3.° cierrese despues la llave: al cabo de dos ó tres minutos el tinte roxizo que anima el fondo blanco del peritoneo, y que esta

membrana toma de los vasos que van por debaxo de ella, se mudará en un pardo obscuro que se hace que desaparezca y vuelva á aparecer arbitrariamente, abriendo y cerrando la llave.

Aquí no se puede sospechar, como si se hiciese el experimento en otras partes, un refluxo que se propaga del ventrículo derecho hácia las extremidades venosas; puesto que las venas mesentéricas forman con los demas ramos de la vena porta un sistema separado, independiente del principal de sangre negra, y sin comunicacion con las cavidades del corazon, que corresponden á este sistema.

En otra parte volveré á tratar de la coloracion de las partes por la sangre negra; este experimento bas-

ta para probar que es un efecto manifiesto del impulso arterial, el qual obra sobre este fluido, que no es propio de las arterias en el estado natural.

Segun todo lo dicho es fácil explicar como el pulmon está mas ó ménos lleno de sangre, mas ó ménos obscuro, y como las manchas cárdenas esparcidas en diferentes partes del cuerpo son mas ó ménos considerables, segun que la asfixîa ha sido de mayor ó menor duracion.

Es evidente que si ántes de la muerte la sangre negra ha dado diez ó doce veces la vuelta por ámbos sistemas, obstruirá mucho mas sus extremidades, que si solamente las ha recorrido dos ó tres veces; porque en cada una queda en estas extremidades mayor ó menor cantidad de

ella por la falta de accion de los vasos capilares.

Advierto al terminar este artículo que el bazo es el único órgano de la economía, capaz como el pulmon, de adquirir diferente volúmen, y así apénas se halla dos veces en un mismo estado: unas muy infartado de sangre, y otras casi vacío aparece en diversos sugetos, baxo formas muy distintas.

Algunos han creido falsamente que habia cierta relacion entre la plenitud y vacuidad del estómago, y la desigualdad del bazo; pero los experimentos me han demostrado lo contrario, como ya lo he dicho en otra parte; y estas desigualdades que no son propias de la vida, parece que sobrevienen solo en el instante de la muerte.

Creo que dependan especialmente

del estado del hígado, cuyos vasos capilares son el término de todos los troncos de la vena porta; como los del pulmon lo son del gran sistema venoso; por manera que quando los capilares hepáticos estan debilitados por una causa qualquiera debe infartarse forzosamente el bazo, y llenarse de la sangre que no puede atravesar el hígado: entónces sobreviene, si me es lícito explicarme así, una asfixîa aislada en el aparato vascular del abdomen.

En estos casos el hígado es respecto del bazo, lo que el pulmon respecto á las cavidades de sangre negra en la asfixîa comun. En el primer órgano está la resistencia, y en el segundo se verifica la suspension de la sangre; pero esto podrá aclararse con algunos experimentos he-

chos en animales, á los quales se les haya quitado la vida de diferentes modos: por este medio pienso fixar rigorosamente la analogía que hay entre la detencion de la sangre en los diversos ramos de la vena porta, y la que se observa en el sistema venoso general, á consecuencia de varios géneros de muerte. No he observado ninguna particularidad en el bazo, ni en su sistema venoso en la asfixîa comun.

Por lo demas es inútil advertir que se debe distinguir el infarto de esta entraña, producido por la infiltracion de sangre en el momento de la muerte, el qual han observado todos los que han visto cadáveres, del que resulta en este órgano por diversas enfermedades, que es mas raro: la inspeccion solo basta para no confundirlos.

ARTÍCULO VII.

Del influxo que la muerte del pulmon tiene sobre la del cerebro.

Acabamos de ver que en la asfixîa el pulmon influye en la cesacion de las pulsaciones del corazon, enviando sangre negra á sus fibras carnosas, y obrando tal vez en los nervios por el contacto de esta sangre. Este hecho parece que desde luego nos indica otro análogo en el cerebro, y la observacion lo confirma sin ningun género de duda.

De qualquier modo que se interrumpa la accion pulmonar, y cesen los fenómenos químicos ó los mecánicos, unos ántes que otros, siempre la alteracion de los primeros es la que perturba las funciones del ce-

rebro. Lo que he dicho sobre este punto con respecto al corazon puede aplicarse exâctamente al cerebro, y por lo mismo no me detengo en repetirlo.

Se trata pues de demostrar por la experiencia y la observacion de las enfermedades que en la interrupcion de las funciones químicas del pulmon la sangre negra es la que interrumpe la accion del cerebro, y sin duda la de todo el sistema nervioso. Exâminemos primero los experimentos relativos á este objeto.

He comenzado desde luego por transfundir al cerebro de un animal la sangre arteriosa de otro, á fin de que este ensayo me sirviese de término de comparacion para los siguientes. Abierta una de las carótidas en un perro se adaptó á ella del

lado del corazon un tubo, y se ligó la porcion correspondiente al cerebro. Despues se cortó la misma arteria en otro perro, haciendo una ligadura por encima de la abertura, á la qual se sujetó la otra extremidad del tubo; entónces un ayudante que comprimia con los dedos la carótida del primer perro, dexó de comprimirla, y la sangre fué arrojada con fuerza por el corazon de este animal hácia el cerebro del otro; renovó inmediatamente las pulsaciones de la arteria que en este habian cesado por encima del tubo, indicando el tránsito de este fluido. Esta operacion molesta poco al animal que recibe la sangre, principalmente si se tiene cuidado de abrirle una vena para evitar la excesiva plenitud de los vasos, y despues conti-

núa viviendo sin incomodidad.

Podemos pues concluir de este experimento muchas veces repetido, que el contacto de una sangre roxa extraña no es capaz de ningun modo de alterar las funciones del cerebro.

Despues de esto he adaptado á la carótida abierta en un perro, ya una vena de otro perro por medio de un tubo recto, ya la yugular del mismo con un tubo encorvado, de modo que la sangre negra llegase al cerebro por el sistema de sangre roxa. El animal que al parecer recibió el fluido no sintió ninguna alteracion en muchos experimentos, en que era mayor mi sorpresa, por quanto sus resultados no concordaban con el de los ensayos hechos en los demas órganos: al fin

he llegado á descubrir la razon, y es que entónces la sangre negra no pasa al cerebro. El movimiento excitado en la parte superior de la arteria abierta que arroja la sangre roxa en direccion opuesta á la que sigue en su curso regular, es igual y aun superior al impulso venoso, al qual vence, impidiendo sus efectos, como se puede ver abriendo la porcion de arteria situada por encima del tubo, destinado á conducir á ella la sangre negra: este movimiento parece que depende de las fuerzas contractiles orgánicas de la arteria y del impulso del corazon que hace refluir la sangre por los anastomoses en direccion contraria á la que le es natural.

Es necesario pues recurrir á un medio mas activo para enviar esta

especie de sangre al cerebro, y este medio es muy simple y fácil de hallar. He abierto en un animal la carótida y la yugular, y recogido en una xeringa que estaba caliente á la temperatura del cuerpo el fluido que vertia esta última, y le he inyectado en el cerebro por la primera que habia ligado del lado del corazon, para evitar la hemorragìa: casi al momento se agitó el animal, se aceleró su respiracion, y parecia hallarse en un estado de sufocacion, semejante al que ocasiona la asfixîa; inmediatamente apareciéron todos los síntomas de esta; se suspendió la vida animal enteramente, y el corazon continuó latiendo todavía, y efectuando la circulacion por espacio de media hora, al cabo de la qual acabó tambien la muerte con la vida orgánica.

El perro era de mediana estatura, y se inyectáron seis onzas de sangre negra con corta diferencia, con un impulso suave, porque no se atribuyese al choque mecánico, lo que habia de ser solamente efecto de la naturaleza y de la composicion de este fluido. He repetido consecutivamente este experimento en tres perros, en el mismo dia, y despues varias veces en otros muchos, y el resultado ha sido invariable, no solo en quanto á la asfixîa del animal, sino tambien en quanto á los fenómenos que acompañan á la muerte.

Es creible que la sangre fuera de sus vasos, expuesta al contacto del ayre, reciba de este fluido algunos principios nocivos, y le comunique los que eran necesarios para la conservacion de la vida, y que de esta

causa dependa la muerte repentina que sobreviene quando se introduce la sangre en el cerebro. Para aclarar esta sospecha he hecho en la yugular de un perro una abertura pequeña, por medio de la qual se adaptó el tubo de una xeringa caliente, cuyo embolo saqué yo despues, de modo que absorviese la sangre de la vena, sin que el ayre pudiese tocar á este fluido; en seguida la he introducido por una abertura hecha en la carótida, é inmediatamente se han manifestado los síntomas como en el caso anterior, y ha sobrevenido la muerte, aunque con mas lentitud y ménos agitacion. Así que es posible que quando el ayre está en contacto con la sangre viva fuera de sus vasos la altere algun tanto y la inutilice para mantener la vida de

los sólidos; pero la causa esencial de la muerte, segun el experimento anterior, consiste siempre en el color negro de este fluido.

Parece pues segun esto que la sangre negra ó no es un excitante capaz de mantener la accion del cerebro, ó que obra de un modo deletereo sobre este órgano. Introduciendo por la carótida varias substancias extrañas resultan los mismos efectos.

He muerto algunos animales inyectándoles tinta, aceyte, vino, agua tinturada con el azul comun, &c. La mayor parte de los fluidos excrementicios, como la orina, la bilis, los fluidos mucosos, recogidos en ciertas afecciones catarrales, tienen tambien en el cerebro un influxo mortal por su simple contacto.

La serosidad de la sangre que se

separa del coagulo en una sangría, produce tambien la muerte, quando se la introduce artificialmente en el cerebro; pero sus efectos son mas lentos, y por lo comun el animal sobrevive muchas horas al experimento.

Por lo demas estas diversas substancias son ciertamente perniciosas, obrando sobre el cerebro, y no sobre la superficie interna de las arterias. Las he inyectado todas comparativamente por la crural. Y ninguna produce la muerte de este modo: solamente he observado un entorpecimiento, y aun paralisis que era casi siempre consiguiente á la inyeccion.

La sangre negra es sin duda mortal para el cerebro, reduciéndole á un estado de atonía por su contac-

to, del mismo modo que los diferentes fluidos de que acabo de hablar. ¿Pero qual es este modo? no me detendré á investigarle; porque no pasaria de conjeturas, y en llegando á este término nunca quiero pasar adelante.

Me parece que ya estamos autorizados para creer que en la asfixîa, la circulacion que continúa algun tiempo despues que han cesado las funciones químicas del pulmon, intercepta la del cerebro, llevando á él sangre negra por las arterias; ademas lo comprueba otra reflexîon, y es que entónces los movimientos de este órgano continúan como en el estado natural.

Si se dexa descubierta en un animal la masa cerebral, y se le reduce á un estado de asfixîa, de qual-

quier modo que sea, por exemplo, introduciendo en su traquearteria diferentes gases por medio de una llavecita adaptada á ella, ó solamente cerrándola, se ve que ya toda la vida animal está casi aniquilada, que por consecuencia han cesado las funciones del cerebro, y que sin embargo este órgano se halla todavía agitado con los movimientos alternativos de elevacion y de presion, los quales dependen del impulso dado por la sangre negra. Subsistiendo pues todavía esta causa de vida en el cerebro, es preciso que su muerte se origine de la naturaleza del fluido que la penetra.

Sin embargo, si se complica una afeccion cerebral con la asfixîa, la muerte que esta determina es mas pronta que en los casos comunes. He cau-

sado una conmocion á un animal, y despues le he privado de ayre; y su vida que solamente estaba perturbada, se ha extinguido repentinamente. Reduciendo á otro animal al estado de asfixîa, estando ya aletargado por una compresion hecha artificialmente en el cerebro, me ha parecido tambien que cesaban todas las funciones con alguna mayor brevedad, que quando el cerebro está intacto durante la operacion. Pero aclaremos con nuevos experimentos las consecuencias deducidas de los presentados hasta aquí.

Si en la asfixîa la sangre negra suspende por su contacto la accion cerebral, es claro que abriendo una arteria en un animal asfixîado, por exemplo, la carótida, tomando de ella este fluido, é inyectándole sua-

vemente en el cerebro de otro, este debe morir igualmente asfixîado al cabo de poco tiempo, y en efecto esto es lo que sucede constantemente.

Córtese en un perro la traquearteria, y ciérrese despues herméticamente. Al cabo de dos minutos la sangre circula ya ne . ı por el sistema de la roxa: si despues se abre la carótida, y se recibe en una xeringa la que sale por la abertura, para introducirla en el cerebro de otro animal, este cae inmediatamente con la respiracion interceptada, á veces dando quejidos, y no tarda en verificarse la muerte.

He hecho un experimento análogo á este, y que sin embargo da un resultado algo diverso: se necesitan para él dos perros, y consiste

1.° en adaptar una llavecita á la traquearteria del primero, y la extremidad de un tubo de plata á su carótida: 2.° en sujetar la otra extremidad de este tubo en la carótida del segundo perro por el lado que corresponde al cerebro: 3.° en ligar cada arteria por el lado opuesto á aquel en que esté puesto el tubo, para contener la hemorragia: 4.° en hacer que por un instante el corazon de uno de estos perros envie sangre roxa al cerebro del otro: 5.° en cerrar la llavecita, y hacer que de este modo suceda la sangre negra á la que fluyó primero.

Al cabo de algun tiempo el perro que recibe el fluido se aturde, se agita, dexa caer la cabeza, pierde el uso de sus sentidos externos, &c. Pero estos fenómenos tardan mas en

manifestarse, que quando se inyecta sangre negra tomada en el sistema venoso ó arterioso. Si se suspende la transfusion el animal puede reanimarse, y aun vivir despues que se disipen los síntomas de la asfixîa; siendo asi que es constante la muerte quando se usa la xeringa para impeler el mismo fluido, qualquiera que sea el grado de fuerza que se emplea. ¿Será el ayre el que comunica á la sangre algun principio mas funesto todavía que el que le dan los elementos que la ponen negra?

Advierto que para este experimento es menester que el perro cuya carótida suministra la sangre, sea vigoroso y aun mas grueso que el otro, porque el impulso se disminuye á proporcion que el corazon se va penetrando de sangre ne-

gra, y por otra parte el tubo entorpece el movimiento, aun quando este sea muy considerable, y la pulsacion manifiesta indique por mas arriba del tubo el influxo del corazon del uno sobre la arteria del otro.

He querido hacer alguna prueba á fin de volver la sangre venosa buena para mantener la accion cerebral, enroxeciéndola artificialmente. Con este objeto he abierto la yugular y la carótida de un perro: la una me suministró cierta cantidad de sangre negra, que recibida en una redoma llena de oxîgeno, adquirió repentinamente un color vivo de púrpura: la he inyectado por la arteria, y el animal ha muerto repentinamente y con una prontitud nunca vista: qualquiera conocerá quan distante estaba yo de semejante resultado;

pero mi sorpresa cesó en breve por la siguiente observacion: se hallaba mezclada una gran cantidad de ayre con el fluido que llegó al cerebro, muy espumoso y lleno de pompitas: y hemos visto que un corto número de borbujitas aereas mata á los animales quando se introducen en el sistema vascular, tanto del lado del cerebro como del corazon.

Esto me ha hecho repetir mis experimentos con la inyeccion de la sangre negra para ver si se mezclaban con ella algunas borbujitas, y causaban la muerte, y he observado constantemente que no. Otra dificultad me ha ocurrido; á saber, que es posible que el poco ayre contenido en la extremidad del tubo de la xeringa, y el que ha podido introducirse por la arteria abierta, impeli-

dos por la inyeccion hácia el cerebro, basten para destruir su accion. Pero una simple reflexîon me ha disipado esta duda, y si esta causa fuese real debia producir el mismo efecto en la inyeccion de qualquier fluido, por exemplo, en la del agua, siendo así que con este fluido no se observa semejante cosa.

Me parece pues que podemos asegurar que realmente la sangre negra por la naturaleza de los principios que contiene, ó es incapaz de excitar la accion cerebral, ú obra sobre ella de un modo deletereo; porque no puedo decir que su influxo obre negativa ó positivamente, y lo único que se sabe es que por ella se suspenden las funciones del cerebro.

Con arreglo á este hecho parece que se debe reanimar la vida de los

asfixîados, introduciendo en el cerebro sangre roxa, que es su excitante natural. En este punto debemos distinguir dos periodos en la asfixîa: 1.º aquel en que estan suspensas solas las funciones cerebrales: 2.º aquel en que ya se ha parado la circulacion, é igualmente el movimiento del pecho; porque esta enfermedad siempre se caracteriza por la pérdida repentina de toda la vida animal, y despues por la de la orgánica, que van consecutivamente. Miéntras que la asfixîa está en el primer periodo en un animal, he observado que transfundiendo al cerebro sangre roxa, por medio de un tubo adaptado á la carótida de otro animal y á la suya, se renueva el movimiento poco á poco; las funciones del cerebro recobran en parte su

exercicio, y aun muchas veces se advierten ciertas agitaciones repentinas en la cabeza, los ojos, &c. que anuncian el primer contacto de la sangre; pero tambien en breve desaparece aquella mejoría, y el animal vuelve á abatirse, si la causa de la asfixîa continúa, por exemplo, quedando cerrada la llavecita adaptada á la traquearteria.

Por otra parte si se abre la llavecita en este primer periodo el contacto de un ayre nuevo sobre el pulmon reanima casi siempre este órgano poco á poco. La sangre toma color, va roxa al cerebro, y la vida se restablece sin la transfusion mencionada, que siempre es nula para el animal, estando la asfixîa en el segundo periodo, es decir, quando los movimientos orgánicos, y especial-

mente los del corazon se han suspendido; de suerte que este experimento solamente nos ofrece una prueba de lo que ya conociamos; á saber, de la diferencia del influxo de la sangre negra y de la roxa sobre el cerebro, y no un remedio contra las asfixîas.

Advierto ademas que no sale bien inyectando sangre venosa por una xeringa: entónces aunque la causa de la asfixîa haya cesado despues de la inyeccion, y aunque se introduzca sangre arterial por la misma abertura, ya transfundiéndola de la arteria de otro animal, ya inyectándola despues de tomarla de una arteria abierta, y llenando con ella un sifon; el animal da muy pocas señales de excitacion, y las mas veces apénas son sensibles: y siempre la muerte es inevitable.

En general la asfixîa ocasionada por la sangre, tomada en el mismo sistema venoso, é introducida por el cerebro, es mas pronta, mas cierta, y se diferencia mas de la que produce en el mismo pulmon la mudanza graduada de sangre roxa en negra, mediante la interrupcion del ayre y la introduccion de los gases en la traquea, &c.

Despues de haber establecido por medio de varios experimentos el funesto influxo de la sangre negra sobre el cerebro que la recibe de las arterias en la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon, me parece que no será inútil demostrar, que los fenómenos de las asfixîas observadas en el hombre, concuerdan muy bien con estos experimentos, que á mi parecer sirven para explicarlos.

1.° Todos saben que qualquiera especie de asfixîa obra primeramente sobre el cerebro; que desde luego se destruyen las funciones de este órgano; que cesa la vida animal principalmente con respecto á las sensaciones; que se suspenden repentinamente todas las relaciones con los objetos que nos rodean; y que las funciones internas no se interrumpen sino consecutivamente. De qualquier modo que se verifique la asfixîa por la sumersion, por la estrangulacion, por el vacío, por los diferentes gases, &c. siempre se manifiesta el mismo síntoma.

2.° Es ciertamente un espectáculo curioso el ver como en los experimentos en que se reduce á un animal al estado de asfixîa, teniendo abierta una arteria, á medida que se va

obscureciendo la sangre y volviéndose negra, la accion cerebral se altera, y se halla ya casi destruida, quando la del corazon continúa todavía con energía.

3.° Sabemos que la mayor parte de los asfixîados que se libertan de la sufocacion no padecen mas que un entorpecimiento general, un sopor cuya causa exîste evidentemente en el cerebro, y que en todos aquellos en que ya no se perciben ni el pulso, ni los movimientos del corazon es casi cierta la muerte. En un gran número de experimentos jamas he visto curarse la asfixîa en este periodo.

4.° Casi todos los enfermos que han sobrevivido á este accidente, principalmente quando ha sido producido por el vapor del carbon, dicen que sintiéron primeramente un

dolor mas ó ménos violento de cabeza, que probablemente era efecto del primer contacto de la sangre negra en el cerebro. La mayor parte de los autores que tratan de esta materia han advertido este hecho.

5.° ¿Estas expresiones vulgares, *el carbon metido en la cabeza*, *subido á la cabeza*, &c. no prueban que el primer efecto de la asfixîa producida por el vapor de esta substancia se dirige al cerebro y no al corazon? Por lo comun el vulgo que ve las cosas sin el prestigio de los sistemas, observa mejor que nosotros, que á veces no vemos mas que lo que queremos descubrir, con arreglo á la opinion que nos hemos formado anteriormente.

6.° Hay varios exemplos de enfermos que habiendo vuelto del es-

tado de asfixîa á que los habia reducido el vapor del carbon conservaban por mas ó ménos tiempo diferentes alteraciones en las funciones intelectuales, y en los movimientos voluntarios, las quales exîsten evidentemente en el cerebro. Muchos dias despues del accidente, si ha llegado á cierto grado, todavía los enfermos se hallan vacilantes sin poder sostenerse de pie; sus ideas son confusas, y viene á ser como una apoplexía en pequeño. Algunas veces se manifiestan movimientos convulsivos casi de repente de resultas de la impresion de vapores mefiticos: regularmente ha quedado un dolor de cabeza por muchos dias despues de desvanecidos los demas síntomas. En los observadores, y principalmente en las obras del ciudada-

no Portal se pueden ver estas repetidas pruebas del influxo funesto, y muchas veces duradero de la sangre negra sobre el cerebro, adonde la envian las arterias.

Este influxo, aunque efectivo en los animales de sangre fria, especialmente en los reptiles, es sin embargo mucho ménos perceptible. He hecho dos incisiones en los lados del pecho de una rana, y por ámbos ha salido el pulmon. He puesto una ligadura en el parage en que le penetran los vasos, y sin embargo el animal ha vivido todavía mucho tiempo, á pesar de estar interrumpida toda comunicacion entre el cerebro y este órgano. Si en vez de hacer en este la ligadura, se practica su extraccion, se observa el mismo fenómeno.

En los peces en que la organizacion de sus agallas los diferencia esencialmente de los réptiles, me ha parecido algo mas próxîma la relacion entre el pulmon y el cerebro, aunque con todo mucho ménos que en las especies de sangre roxa y caliente.

En una carpa he arrancado la lámina cartilaginosa que cubre las agallas, y descubiertas estas enteramente se apartaban y juntaban alternativamente al exe del cuerpo: la respiracion me pareció que se hacia como en el estado natural, y el animal vivió mucho tiempo sin ninguna alteracion manifiesta en sus funciones.

Até despues con un alambre de plomo todas las agallas, y los anillos cartilaginosos que las sostienen;

y apreté la ligadura de modo que se impidiese toda especie de movimiento en el aparato pulmonar. Inmediatamente la carpa quedó lánguida, y dexó de extender sus aletas. El movimiento vascular se fué debilitando poco á poco; se suspendió enteramente, y el animal murió al cabo de un quarto de hora.

Los mismos fenómenos se manifestáron con corta diferencia en otra carpa, á la qual habia arrancado las agallas; solamente observé en el instante inmediato al experimento varios movimientos irregulares, despues de los quales se levantó en el agua el animal, y se mantuvo en ella como en el estado natural, vertió mucha sangre, y cayó despues muerta al cabo de veinte minutos.

Por lo demas el género particular

de relaciones que unen al corazon, al cerebro y al pulmon en los animales de sangre roxa y fria, merece en mi juicio fixar especialmente la atencion de los fisiologistas. Estos animales no deben estar expuestos como los de sangre roxa y caliente á los desmayos, á la apoplexía y á otras enfermedades, en que la muerte sobreviene repentinamente por la interrupcion de estas relaciones; ó al ménos sus enfermedades análogas á estas deben tener otros caractéres; y su asfixîa tarda infinitamente mas en completarse: volvamos á las especies mas próxîmas al hombre.

Por el influxo de la sangre negra sobre el corazon, el cerebro y todos los órganos habia yo pensado que las personas que padecen aneurismas

varicosos debian morir en una asfixîa ménos pronta que los demas, si se hallasen privados de ayre; porque pasando á sus venas la sangre roxa atraviesa el pulmon, sin necesidad de experimentar alteracion alguna, y por consiguiente debe mantener la accion del cerebro.

Para asegurarme de si era fundada esta sospecha, establecí primeramente una comunicacion entre la arteria carótida y la vena yugular en un perro, por medio de un tubo encorvado que llevaba la sangre de la primera á la segunda, y la comunicaba un movimiento de pulsacion muy sensible; cerré despues la llavecita adaptada ya á la traquearteria del animal, que en efecto estuvo al parecer por mas tiempo sin experimentar los fenómenos de la asfixîa;

pero la diferencia no fué muy notable, y absolutamente fué nula en otro animal, en el qual repetí el mismo experimento.

De los varios experimentos y reflexîones expuestas en esta seccion, me parece que podemos concluir con certeza:

1.° Que en la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon la sangre negra obra sobre el cerebro, como sobre el corazon; es decir, penetrando el texido de este órgano, y privándole así de la excitacion necesaria para su accion.

2.° Que su influxo es mucho mas pronto sobre el primer órgano, que sobre el segundo.

3.° Que la desigualdad de este influxo es la que produce la diferencia en la cesacion de las dos vidas, en

la asfixía en que la animal se acaba siempre ántes que la orgánica.

Podemos tambien comprehender por lo dicho en este artículo y en el precedente, quan infundada es la opinion de los que han creido que en los guillotinados podia el cerebro vivir todavía algun tiempo, y aun todavía afectarles las sensaciones de placer y de dolor. La accion de este órgano está anexa inmediatamente á sus dos modos de excitarse 1.° por el movimiento: 2.° por la naturaleza de la sangre que recibe: Destruyéndose pues entónces este excitante repentinamente debe ser tambien repentina la interrupcion de toda especie de sensaciones.

Aunque en la cesacion de los fenómenos químicos del pulmon la alteracion de las funciones del cere-

bro influye mucho en la muerte de los demas órganos, sin embargo no está el principio de ella sino en la vida animal, á que tambien se agregan otras causas, como veremos ahora. La vida orgánica cesa por solo el contacto de la sangre negra en los diferentes órganos; y la muerte del cerebro no es mas que un fenómeno aislado y parcial de la asfixîa, la qual no reside exclusivamente en ningun órgano, sino que á todos igualmente los ataca por el influxo de la sangre que envia á ellos. Esto quedará aclarado en el artículo siguiente.

ARTÍCULO VIII.

Del influxo que la muerte del pulmon tiene en la de todos los órganos.

Acabo de demostrar que la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon destruye las funciones del corazon y del cerebro; mas falta ahora demostrar que la sangre negra exerce su influxo, no solamente sobre estos dos órganos, sino que todos los de la economía reciben de ella una impresion funesta quando la conducen á ellos las arterias, y que por consiguiente la asfixîa es, como he dicho, una enfermedad general en todos los órganos.

No repetiré aquí la division de los fenómenos del pulmon en mecánicos y químicos: ora comience la

muerte por los unos ó por los otros, siempre, como ya lo he probado, la interrupcion de los últimos es la que hace cesar la vida, y por consiguiente voy á tratar de ellos solos.

Pero ántes de analizar los efectos producidos por la cesacion de estos fenómenos en todos los órganos, y por consiguiente el modo de obrar la sangre negra en ellos, me parece que no será inútil exponer los fenómenos de la produccion de esta especie de sangre en el instante en que se interrumpen las funciones pulmonares. Esta seccion que tal vez parecerá interesante, podia pertenecer indiferentemente á los dos artículos anteriores.

§ I.

Exponer los fenómenos de la produccion de la sangre negra en la interrupcion de las funciones químicas del pulmon.

Sabemos en general que la sangre adquiere color al atravesar el pulmon, y que de negra que era se vuelve roxa; pero hasta ahora en esta materia tan interesante no se ha hecho ningun experimento exâcto y riguroso. El pulmon de las ranas de anchas vexiguillas, y de membranas delgadas y transparentes sería el mas propio para observar esta coloracion, si por una parte la lentitud de la respiracion en estos animales, su mecanismo diverso del de la respiracion de los de sangre caliente, y

la escasa cantidad de sangre que atraviesa sus pulmones no estorbase para formar analogías completas entre ellos y las especies próxîmas al hombre, ó el hombre mismo; y por otra parte la tenuidad de sus vasos pulmonares, la imposibilidad de comparar las alteraciones en la celeridad de la circulacion con las del color de la sangre, no dexasen incompletos todos los experimentos hechos en estos pequeños anfibios.

Debemos pues indagar los fenómenos de la respiracion humana, y de todas las funciones dependientes de ella en los animales de doble ventrículo, de una completa circulacion pulmonar, de temperatura superior á la de la atmósfera, y de dos sistemas privados de comunicaciones para la sangre roxa y la negra. ¿Como po-

driamos sacar inducciones exâctas de unos experimentos hechos en las especies en que se encuentran disposiciones opuestas?

Por otra parte en todos los mamíferos, que por su organizacion pulmonar se hallan colocados al lado del hombre, el espesor de los vasos y de las cavidades del corazon, impide sino distinguir enteramente el color de la sangre, al ménos percibir sus graduaciones con exâctitud. Los experimentos hechos sin haber descubierto este, no pueden presentar sino aproxîmaciones, y jamas nociones rigurosas.

Esto me ha obligado á investigar de un modo exâcto lo que hasta ahora no se habia determinado sino vagamente.

El método de que yo me he va-

lido para juzgar bien del color de la sangre, me parece que es uno de los mejores. Consiste, como he dicho ya muchas veces, en adaptar primeramente á la traquearteria descubierta y cortada transversalmente una llavecita que se abra y se cierre arbitrariamente, por medio de la qual se pueda dexar entrar en el pulmon la cantidad de ayre necesaria para los experimentos, é introducir en él diferentes gases, retenerlos, absorver todo el ayre que encierre el órgano, dilatarlo extraordinariamente por medio de este fluido, &c. El animal respira muy bien por esta llavecita, quando está abierta, y vive con ella mucho tiempo sin una alteracion notable en sus funciones.

Despues se abre una arteria qual-

quiera, como la carótida, la crural, &c. para observar las diversas alteraciones del color de la sangre que sale de ellas, segun la cantidad y la naturaleza del ayre que penetra las celdillas aereas.

En general no deben elegirse las arterias pequeñas, porque en ellas se detiene la sangre muy presto, y el menor espasmo, la mas leve tension puede suspender su curso, miéntras que continúa la circulacion general. Por otra parte las arterias grandes vierten en poco tiempo tanta cantidad de este fluido, que podria muy presto morir el animal por la hemorragia. Pero este inconveniente se remedia adaptando á su base un tubo de un diámetro muy pequeño, ó mas bien acomodando al tubo adaptado á la arteria una llavecita, que

abriéndola arbitrariamente vierta un caño del tamaño que se quiera.

Hechas todas estas preparaciones en un animal qualquiera, de una estatura algo considerable, por exemplo, un perro, veamos qual es la serie de los fenómenos que nos ofrece la coloracion de la sangre.

Al indicar en estos fenómenos el tiempo preciso que tarda en verificarse la coloracion, no diré mas que lo que yo he visto; sin pretender que en el hombre sea uniforme la duracion de estos fenómenos, ni aun constante en los animales exâminados en las diversas épocas del sueño, de la digestion, del exercicio, del reposo y de las pasiones, si fuese posible repetir los experimentos en todas ellas. En general se conocen muy poco las funciones animales, co-

mo ya he dicho, si se quiere sujetarlas al menor cálculo, porque su instabilidad es suma: los fenómenos subsisten siempre los mismos, y esto es lo que nos importa; pero sus variaciones en mas ó ménos son innumerables.

Volvamos á nuestro objeto, y comencemos por los fenómenos relativos á la mudanza de la sangre en negra, ó mas bien á la no mudanza de la negra en roxa.

1.° Si se cierra la llavecita inmediatamente despues de una inspiracion la sangre comienza á obscurecerse al cabo de treinta segundos; pasado un minuto ya toma un color subido; y al minuto y medio ó dos minutos ya es enteramente semejante á la sangre venosa.

2.° La sangre tarda muchos segun-

dos ménos en tomar el color negro, si se cierra la llavecita en el momento en que el animal acaba de espirar, principalmente, si siendo fuerte la espiracion arroja mucho ayre: despues de una espiracion regular, es poco sensible la diferencia.

3.º Si se adapta á la llavecita el tubo de una xeringa de inyeccion, y tirando del embolo se absorve todo el ayre contenido en el pulmon de una vez ó de dos, segun la capacidad de la xeringa, relativa á las vexiguillas aereas, la sangre pasa repentinamente de roxa á negra, y bastan veinte á treinta segundos para verificarse esta mudanza: parece que entónces no es menester mas que el tiempo preciso para evacuar la sangre roxa, contenida desde el pulmon hasta la arteria abierta, y que

la sucede la sangre negra inmediatamente: aquí no hay graduacion alguna, ni durante la coloracion se observan varias mudanzas de color mas subido sucesivamente, sino que es repentina, y sale la sangre por las arterias del mismo modo que estaba en las venas.

4.º Si en lugar de hacer el vacío en el pulmon se introduce en él una cantidad de ayre algo mayor que la que el animal absorve en la mayor inspiracion, y se mantiene en él cerrando la llavecita, la sangre tarda mas tiempo en tomar color; no se obscurece hasta despues de un minuto; no sale completamente negra hasta al cabo de tres minutos; aunque en esto hay algunas variaciones, segun el estado ó cantidad de ayre introducido: en general quanto mas fluido

hay en el pulmon mas tarda en efectuarse la coloracion.

De todos estos experimentos resulta que la coloracion de la sangre roxa en negra es en general en razon directa de la cantidad de ayre contenido en el pulmon; y miéntras exîste alguna porcion de él respirable en las celdillas aereas, la sangre conserva por mas ó ménos tiempo la rubicundez arterial; que esta se va apagando á proporcion que aquella se disminuye; y que queda igual á la de las venas, quando ya se ha agotado todo el ayre vital en la extremidad de los bronquios.

He observado que en los diversos experimentos en que se reduce á un animal al estado de asfixîa, cerrando la llavecita, y reteniendo así el ayre dentro de su pecho duran-

te el experimento, si agita con fuerza esta cavidad por medio de movimientos análogos á los de la inspiracion y espiracion, tarda mas en verificarse la coloracion de negro, ó mejor diremos, tarda mas en desaparecer el color roxo que estando el pecho inmóvil; porque imprimiendo al ayre ciertos sacudimientos, estos movimientos probablemente le hacen circular por las celdillas aereas, y por consiguiente presentan á la sangre mas puntos de su porcion respirable que debe unirse á ella, ó comunicarle sus principios, ya heterogeneos respecto de su naturaleza. Esta explicacion se hará evidente con lo que diré luego acerca de los animales que respiran por medio de vexiguillas.

Paso ahora á la coloracion roxa de

la sangre ennegrecida con los experimentos anteriores. Los fenómenos que han dado orígen á ellos se verifican en el intervalo que hay desde la asfixîa á la muerte; y estos suceden en la época que de la asfixîa conduce á la vida.

1.° Si se abre la llavecita despues de cerrada por algunos minutos, el ayre penetra inmediatamente los bronquios: el animal espira con fuerza el que estos contienen, absorve otro nuevo con ansia, y repite precipitadamente seis ó siete grandes inspiraciones y espiraciones. Si en este tiempo se exâmina la arteria abierta se ve casi de repente seguir un chorro muy roxo al negro que ántes vertia: y el intervalo de uno á otro es á lo mas de treinta segundos: no se necesita mas que el tiempo preciso para

que la sangre negra contenida desde el pulmon hasta la abertura de la arteria se evacue; y en el instante le sucede la roxa: este fenómeno es en sentido inverso igual al que queda indicado anteriormente, con respecto á la asfixîa por medio del vacío hecho absorviendo el ayre con la xeringa. Aquí no se advierten graduaciones sucesivas de color negro al roxo; sino que su tránsito es pronto, y aun el último color aparece mas vivo que en el estado natural.

2.° Si en vez de abrir repentinamente la llavecita se dexa entrar el ayre en la traquearteria por una hendidura muy pequeña, es mucho ménos viva la coloracion, pero igualmente pronta.

3.° Si se adapta á la llavecita una xeringa cargada de ayre, y se im-

pele este fluido hácia el pulmon, despues de haber abierto la llavecita, y luego se cierra, la sangre se vuelve roxa, aunque no tanto como quando la entrada del ayre ha sido determinada por una inspiracion voluntaria: esto depende probablemente de que la porcion de ayre inyectada por la xeringa impele hácia el fondo de las celdillas todo el que exîstia ya en el pulmon; miéntras que por el contrario si solamente se abre la llavecita la espiracion arroja desde luego el ayre inútil ya para la coloracion, y la inspiracion le reemplaza despues con otro nuevo: el experimento siguiente parece que comprueba esta asercion.

4.° Si en vez de impeler el ayre sobre el que ya está encerrado en el pulmon, se absorve primeramente

este, y se inyecta despues el nuevo, la coloracion es mas rápida, y sobre todo mas viva que en el caso anterior. Sin embargo, lo es todavía algo ménos que quando el ayre se renueva por medio de la espiracion é inspiracion naturales.

5.º Estando descubierto el pulmon por ámbos lados, mediante la seccion lateral de las costillas, continúa todavía la circulacion por cierto tiempo. Si entónces por medio de la xeringa adaptada á la llavecita de la traquearteria se dilatan alternativamente las vexiguillas pulmonares, y se vacian del ayre que se introduxo en ellas, se observan alternativamente los colores roxo y negro, y en un grado igual con corta diferencia al del experimento anterior, miéntras dura la circulacion, y á

pesar de la cesacion de todas las funciones mecánicas.

Me parece que de los hechos expuestos podemos deducir las consecuencias siguientes:

1.ª La rapidez con que la sangre vuelve á ponerse roxa, quando se abre la llavecita, no dexa casi duda de que el principio que sirve para esta coloracion pasa directamente del pulmon á la sangre, atravesando las paredes membranosas de las vexiguillas, y que no podria esta correr un espacio mas largo, como, por exemplo, el del sistema absorvente: ademas, confirmaré en breve esta asercion con otros hechos.

2.ª El célebre experimento de Hook, por medio del qual se aceleran los movimientos debilitados del corazon en los asfixîados, ó en los

animales que tienen abierto el pecho introduciendo ayre en su traquearteria, se comprehende muy bien por la coloracion observada anteriormente en el mismo experimento. La sangre roxa penetrando las fibras del corazon disipa la debilidad que les ocasionaba el contacto de la sangre negra.

3.ª Creo que jamas se ha conseguido por este medio reanimar los movimientos del corazon una vez destruidos por el contacto de la sangre negra; mis tentativas han sido siempre inútiles, aunque muchos autores presumen haberles salido felizmente; y esto es fácil de concebir, porque en efecto para que la accion del ayre vivifique al corazon es menester que la sangre que adquiere color por ella penetre este órgano; y si la circulacion ha cesado,

¿como podrá verificarse esto?

No obstante, deben distinguirse dos casos en la interrupcion de la accion del corazon por la asfixîa. A veces sobreviene el síncope, y suspende el movimiento de este órgano ántes que haya podido producir este efecto el influxo de la sangre negra: entónces introduciendo el ayre en el pulmon, este excitado por él, excita simpáticamente al corazon, como sucede quando se aplica un agente irritante á la pituitaria, ó á la cara en el síncope, &c. Son pues los nervios los que forman entónces los medios de comunicacion entre el pulmon y el corazon; pero quando este último ha cesado de obrar, porque la sangre negra penetra su texido, entónces ya no es capaz de corresponder á la excitacion simpática que

exerce en él el pulmon, porque contiene en sí la causa de su inercia, y para superarla sería menester otra que obrase en sentido inverso, quiero decir el contacto de la sangre roxa; y ya es imposible que se efectúe este contacto.

He querido asegurarme del influxo que tenian los diferentes gases respirados para la coloracion de la sangre, y á este fin he adaptado al tubo puesto en la traquearteria diferentes vexigas unas con hidrógeno, y otras con gas ácido carbónico.

El animal respirando é inspirando hace que se ensanche ó estreche alternativamente la vexiga. Al principio permanece bastante sosegado; pero al cabo de tres minutos se le ve ya agitarse, la respiracion se precipita y embaraza, y entónces la san-

gre que sale de una de las carótidas abierta se obscurece; y finalmente se vuelve negra al cabo de quatro ó cinco minutos.

La diferencia en la duracion é intensidad de la coloracion me ha parecido siempre muy poco sensible con qualquiera de los dos gases que empleaba para el experimento: esta observacion merece compararse con los experimentos de los comisionados del instituto, que han visto que no sobrevenia la asfixîa completa sino despues de diez minutos en el hidrógeno puro, y que se manifestaba á los dos en el gas ácido carbónico. Circula pues la sangre negra mas tiempo por el sistema arterial en la primera asfixîa que en la segunda, sin quitar la vida al animal, y sin destruirse por consecuencia la accion de sus ór-

ganos. Esto comprueba algunas reflexîones que expondré sobre la diferencia de las asfixîas.

¿Por que es mas tardía la coloracion adaptando las vexigas á la llavecita, que cerrando solamente esta sin hacer respirar ningun gas? Esto depende de que siendo impelido muchas veces á la vexiga, y rechazado de ella al pulmon el ayre contenido en la traquearteria y en sus divisiones en el instante del experimento, toda la porcion respirable que contenia se presenta sucesivamente á los orificios capilares que la transmiten á la sangre.

Por el contrario, no haciendo mas que cerrar la llavecita, el ayre no puede agitarse con semejantes movimientos sino con mucha dificultad; de suerte que luego que se consume

la porcion respirable del que contienen las celdillas bronquiales, cesa la sangre de tomar el color roxo, aun quando quede en la traquea y en sus grandes divisiones una cantidad bastante considerable de este fluido, que no ha perdido su principio vivificante, como es fácil demostrarlo, aun despues de la asfixîa completa del animal, cortando la traquea por debaxo de la llavecita, é introduciendo despues en ella una vela encendida.

En general parece que la coloracion no se verifica sino en las extremidades bronquiales, y que la superficie interna de los grandes vasos aereos no participa de este fenómeno.

Por otra parte podemos convencernos de la realidad de esta explicacion absorviendo ántes el ayre del

pulmon, y adaptando despues á la llavecita una vexiga llena de uno de los dos gases, que el animal inspira, y espira solo y sin mezcla alguna: entónces la coloracion es casi repentina. Pero en este, como en el experimento anterior, hay muy poca diferencia en la intensidad y en la rapidez de esta coloracion con qualquiera de los dos gases que se use: yo he elegido con particularidad estos dos, porque entran en los fenómenos de la inspiracion natural.

Quando se adapta á la traquearteria una vexiga llena de oxîgeno, que el animal respira entónces casi puro, tarda la sangre mucho tiempo en tomar el color negro; pero no toma desde luego un tinte mas roxo que el que le es natural, como yo ya lo habia sospechado.

§ II.

La sangre que queda negra en la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon penetra todos los órganos, y circula en ellos algun tiempo por el sistema vascular de sangre roxa.

Acabamos de establecer los fenómenos de la coloracion de la sangre en la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon. Antes de considerar el influxo de esta coloracion sobre la muerte de los órganos, probemos que la sangre que queda negra los penetra á todos.

He demostrado que la fuerza del corazon subsistia todavía algun tiempo en un grado igual al que le es natural, aun quando llegue á él la sangre

negra; que esta sale desde luego semejante á la roxa; pero que va debilitándose por grados, y consecutivamente, &c. De aquí podria ya deducir: 1.º que la circulacion arterial continúa todavía por cierto tiempo, aunque las arterias contengan un fluido diverso del que habitualmente contienen: 2.º que el efecto necesario de esta circulacion prolongada es penetrar de sangre negra todos los órganos que no estaban acostumbrados sino al contacto de la roxa. Pero deduzcamos esta conclusion de experimentos precisos y rigorosos.

Para conocer bien este hecho importante basta descubrir sucesivamente los diversos órganos, miéntras que el tubo adaptado á la traquea está cerrado, y por consiguiente que el animal se asfixîa. Así he exâmina-

do sucesivamente los músculos, los nervios, las membranas, las entrañas, &c. y he aquí el resultado de mis observaciones:

1.° La materia colorante de los músculos se halla en dos estados diferentes, libre ó combinada: libre en los vasos por donde circula con la sangre á que pertenece, y combinada con las fibras, y entónces fuera de las vias de la circulacion; esta última parte es la que constituye especialmente el color del músculo. En la asfixîa no experimenta alteracion alguna, sino que permanece constantemente la misma; y por el contrario la otra va poniéndose sensiblemente negra. El órgano cortado al traves vierte una infinidad de gotitas negruzcas que manifiestan los vasos divididos, y que sobresalen al

color roxo natural de los músculos: esta es la sangre que circula por el sistema arterioso de estos órganos, á los quales da el color cárdeno, que entónces presentan, y que es muy perceptible en el corazon en que se encuentran muchas ramificaciones, á proporcion de las de los demas músculos.

2.º Los nervios estan habitualmente penetrados de una multitud de arterias pequeñas, que van por su texido para llevar á ellos la excitacion y la vida. En la asfixîa la sangre negra que los atraviesa se manifiesta por un color pardo obscuro que se ve suceder al sonrosado natural de estos órganos.

3.º Hay pocas partes en que sea mas visible el contacto de la sangre negra que en la piel; las manchas

cárdenas tan frecuentes en la asfixîa, no son, como hemos dicho, sino efecto del obstáculo que halla para pasar al sistema capilar general, cuya contractilidad orgánica insensible no puede excitar suficientemente: de esta causa provienen tambien el infarto y la tumefaccion de ciertas partes, como las mexillas, los labios, el semblante en general, la piel del craneo, á veces la del cuello, &c. Este es el mismo fenómeno que presenta el pulmon, el qual, no pudiendo atravesarle la sangre en los últimos instantes, viene á padecer un infarto que afecta principalmente el sistema capilar: por lo demas este fenómeno es siempre mucho mas notable en él que en el sistema capilar general por las razones expuestas anteriormente.

4.° Las membranas mucosas nos

presentan tambien semejante fenómeno en la interrupcion de las funciones químicas del pulmon: la hinchazon de la lengua tan frecuente en los ahogados, en los ahorcados y en los asfixîados por el tufo del carbon, &c. el color amoratado de las membranas de la boca, de los bronquios y de los intestinos, &c. observado por la mayor parte de los autores, no nacen de otros principios. Tenemos ademas la prueba en los experimentos siguientes.

Sáquese en un animal una porcion de intestino; ábrase de modo que quede descubierta la superficie interna; ciérrese la llavecita adaptada anteriormente á la traquearteria, y al cabo de quatro ó cinco minutos, y aun algunas veces mas tarde, un tinte pardo obscuro sucede al color

roxo, que distingue esta superficie en el estado natural.

5.° He hecho la misma observacion en los mamelones carnosos de una herida hecha en un animal para observar esta coloracion por la sangre negra; sin embargo, conviene observar que en los dos experimentos antecedentes este fenómeno tardó mas en producirse que en otras muchas circunstancias.

6.° La coloracion de las membranas serosas por el medio indicado, es mucho mas pronta, de lo qual puede convencerse qualquiera, exâminando comparativamente las superficies interna y externa del intestino, miéntras que está cerrada la llavecita: esto proviene de que en estas especies de membranas el color amoratado que toman, depende no de la

sangre que las penetra, sino de los vasos que van por debaxo de ellas; quales son las arterias del mesenterio debaxo del peritoneo, las del pulmon debaxo de la pleura, &c. Y siendo estos vasos considerables se efectúa en ellos la grande circulacion, y por consiguiente llega á ellos la sangre negra casi al momento en que se produce.

Por el contrario, en las membranas mucosas y en las cicatrices, la coloracion se hace por el sistema capilar de la misma membrana. Pero este sistema tarda mucho mas en recibir la sangre negra y penetrarse de ella, que no el primero, y aun á veces no lo admite en ciertos parages. Así he visto en muchas ocasiones estar muy encarnada la membrana de las fosas nasales en algunos

animales asfixîados, miéntras que la de la boca estaba cárdena, &c.

En general la sangre negra obra de tres modos en el sistema general capilar: 1.º hay parages en que de ningun modo penetra, y entónces las partes conservan su color natural.

2.º Hay otras por donde pasa visiblemente, pero se detiene, y entónces se advierte una simple coloracion, si llega en corta cantidad; y si en mucha, ademas de la coloracion se nota una hinchazon de la parte.

3.º En fin, en otros casos la sangre negra atraviesa sin detenerse el sistema capilar, y pasa á las venas, como lo hacia la sangre roxa.

En el primero y segundo caso la circulacion general halla el obstáculo que la detiene en el sistema capi-

lar general, y en el tercero, que es mucho mas comun, va la sangre á suspender su curso en los capilares del pulmon, despues de haber circulado por las venas.

Estas dos especies de obstáculos coinciden muchas veces entre sí: así en la asfixîa, una parte de la sangre negra que circula por las arterias se detiene en la cara, en las superficies mucosas, en la lengua, en los labios, &c. y la otra parte mucho mayor que no ha hallado obstáculo en el sistema capilar general, va á infartar el pulmon, y á concluir en él su movimiento.

¿Por que ciertas partes del sistema capilar general no admiten la sangre negra, y si la admiten no pueden hacerla pasar á las venas, miéntras que otras que no se debili-

tan con tantá facilidad con el influxo de su contacto, favorecen su circulacion como en el estado natural? ¿Por que se observa el primer fenómeno mas particularmente en la cara? Esto no puede depender sino de la relacion que hay entre la sensibilidad de cada parte y esta especie de sangre: y esta relacion nos es desconocida.

He querido valerme de la facilidad con que se hace variar el color de la sangre segun el estado del pulmon para distinguir el influxo de la circulacion de la madre en la de la criatura. A este fin he buscado una perra preñada; la he reducido á un estado de asfixîa, cerrando un tubo adaptado á su traquearteria: abriéndola quatro minutos despues de haber interceptado toda comunicacion entre el ayre exte-

rior y sus polmones, la circulacion continuaba: hice una incision en la matriz y en sus membranas, y dexé descubierto el cordon en dos ó tres fetos; pero no he notado ninguna diferencia entre la sangre de la vena y la de las arterias umbilicales: era igualmente negra en ámbas especies de vasos.

No he podido adquirir otras perras preñadas, y de bastante corpulencia, para repetir este experimento de otro modo. En efecto, sería menester 1.º descubrir el cordon y comparar desde luego el color natural de la sangre de la arteria con el de la vena umbilical. Me ha parecido en muchos fetos de conejos de Indias infinitamente menor la diferencia de este color, que en el adulto en los dos sistemas vasculares; y

aun no he advertido diferencia alguna en muchas circunstancias: una y otra sangre presentaban igual color negro, sin embargo de que la madre respiraba todavía muy bien estando abierto el vientre: 2.° debia cerrar la llavecita de la traquea, y observar si las mudanzas de la coloracion de la sangre de la arteria umbilical del feto (suponiendo que su sangre sea diferente de la de la vena) correspondian á las que inevitablemente se verificarian entónces en el sistema arterial de la madre, ó si las unas influian en las otras. Los experimentos hechos con este fin en animales corpulentos pudieran darnos mucha luz sobre el modo con que la madre tenia su comunicacion vital con el feto. Es de desear tambien que se hagan algunas observaciones sobre

el color de la sangre en el feto humano, sobre la causa del tránsito de su color cárdeno á un roxo muy vivo, á poco tiempo de haber salido del seno de su madre, &c.

Pudiera añadir todavía diversos casos á los expuestos sobre la coloracion de los diferentes órganos por medio de la sangre negra. Así el riñon de un perro abierto miéntras que se asfixîa presenta un color cárdeno mucho mas notable que en tiempo de vida en la substancia cortical, en la qual se distribuyen principalmente las arterias como todos saben; y así tambien el bazo ó el hígado cortado transversalmente no vierten sino sangre negra, en lugar de aquella mezcla de chorros negros y roxos que se observan quando se cortan estos órganos en un animal vivo que

tiene libre la respiracion, &c.

Pero creo que tenemos ya bastantes hechos para afirmar con certeza que la sangre que queda negra despues de la interrupcion de los fenómenos químicos del pulmon, circula todavía algun tiempo, penetra todos los órganos, y reemplaza en ellos á la sangre roxa que bañaba su texido.

Esta consecuencia nos conduce á la explicacion de un fenómeno, que sin duda sorprehende á todos los que abren cadáveres; á saber, que nunca se encuentra en ellos sino sangre negra, aun en los vasos destinados para la roxa.

En los últimos instantes de la exîstencia qualquiera que sea el género de muerte, veremos que siempre se infarta y termina las funciones ántes de interrumpir el corazon las suyas:

la sangre circula todavía muchas veces por sus dos sistemas, despues de faltarle el influxo del ayre; por consiguiente circula negra por cierto tiempo, y en tal estado queda en todos los órganos; no obstante que la circulacion sea ménos perceptible que en la asfixîa, en lo qual se fundan las grandes diferencias de este género de muerte, de las quales hablaremos luego: segun esta explicacion es muy fácil comprehender los fenómenos siguientes:

1.º Quando el ventrículo y la aurícula de la sangre roxa, el cayado de la aorta, &c. &c. contienen alguna sangre siempre es negra, como lo saben muy bien los que acostumbran á hacer inyecciones: instruyendo á mis discípulos en la práctica de las operaciones cirúrgicas en el cadáver,

siempre he visto que quando las arterias no estan enteramente vacías dexan trasudar un poco de sangre, esta presenta constantemente el mismo color.

2.º El cuerpo cavernoso siempre está lleno de esta especie de fluido, ya se halle en el estado de flaccidez habitual, ya permanezca en ereccion, como lo he visto en dos cadáveres que traxéron á mi anfiteatro: el uno se habia ahorcado, y el otro habia padecido una conmocion violenta, de la qual parecia haber muerto repentinamente.

3.º Casi nunca se halla roxa la sangre que dilata mas ó ménos el bazo en los cadáveres; sin embargo, la superficie exterior de este órgano y la cóncava presentan algunas veces unas manchas de un color de escarlata

muy vivo, que no sé bien á qué atribuir.

4.º Las membranas mucosas pierden con la muerte la rubicundez que las distinguia en vida, y casi siempre toman un tinte obscuro subido, &c.

5.º Quando se exâmina la sangre derramada en el cerebro de los apopléticos casi siempre se halla negra.

6.º Muchas veces la sangre se dirige á lo exterior en vez de dirigirse á lo interior: entónces se abultan é infiltran de sangre toda la cara, el cuello y algunas veces los hombros: es muy comun ver cadáveres con esta disposicion, que jamas he visto que coincida con un derrame interno: exâmínese entónces el color de la piel, y se verá que es violado ó de un pardo muy subido, señal clara de la especie de sangre que la infar-

ta: no es el refluxo de la sangre venosa el que por este color produce, como algunos han dicho, este fenómeno, sino la detencion de la sangre negra que circula en el instante de la muerte por el sistema capilar exterior, en el qual halla un obstáculo, y le infarta en vez de romperle, ó de destrozar sus paredes y derramarse, como sucede en el cerebro: presumo que esta diferencia depende de la mayor resistencia y del texido de los vasos externos mas tupido que el de los internos.

No me atrevo á adelantar mas las numerosas consecuencias del principio establecido anteriormente; á saber, de la circulacion de la sangre negra por el sistema arterial en los últimos momentos de la vida, y solamente advierto que quando la muer-

te empieza por la circulacion, como en una herida del corazon, &c. no se observan los fenómenos precedentes, ó á lo ménos son muy poco sensibles.

Pasemos al exámen del influxo que el pulmon exerce sobre los órganos cuyo texido penetra.

§ III.

La sangre negra no es propia para mantener la actividad y la vida de los órganos que penetra, luego que han cesado las funciones químicas del pulmon.

¿Que influxo tiene la sangre negra al llegar á los órganos por las arterias? Para determinarlo notemos que el primer resultado del contacto

de la sangre roxa es excitar estos órganos, estimularlos y mantener su vida, como lo prueban las observaciones siguientes:

1.° Compárense los tumores inflamatorios, la erisipela, el flemon, &c, á cuya formacion contribuye esencialmente la sangre roxa con las manchas escorbúticas, las petechias, &c, producidas principalmente por la sangre negra, y se verá que las unas se distinguen por la exâltacion, y las otras por la postracion local de las fuerzas de la vida.

2.° Exâmínense dos hombres, uno de semblante encarnado y de pecho ancho, cuya superficie cutanea adquiera al menor exercicio un color de rosa subido, &c. anuncia la plenitud en el desarrollo de las funciones que vuelven roxa la sangre ne-

gra, y el otro de faz descolorida y lívida, de pecho estrecho, &c. que por su exterior indica que estas funciones son en él lánguidas; y se verá qual es la diferencia en la energía de sus fuerzas respectivas.

3.º La mayor parte de las gangrenas seniles empiezan por una lividez en la parte, la qual es indicio evidente de la falta ó disminucion de la sangre roxa.

4.º La rubicundez de las agallas en los peces es la señal por donde se conoce su vigor.

5.º Quanto mas rubicundos son los mamelones, mejor es su naturaleza; y quanto mas pálidos y obscuros mas distantes estan de cicatrizarse.

6.º El color vivo de toda la cabeza, principalmente de la cara, la

rubicundez de los ojos, &c. casi siempre se combina con la suma energía que adquiere la accion del cerebro en ciertos paroxîsmos febriles.

7.° Quanto mas desarrollado tienen su sistema pulmonar los animales, tanto mas activa es la coloracion de la sangre, y por consiguiente mas perfecta y desenvuelta la vida animal de sus diversos órganos.

8.° La juventud que es la edad del vigor, es en la que predomina la sangre roxa en la economía. ¿Quien ignora que los viejos tienen á proporcion mas estrechas las arterias, y mas anchas sus venas que en los primeros años? ¿Quien ignora que los dos sistemas vasculares estan en razon inversa en las dos edades extremas de la vida?

No sé como la sangre roxa excita

y conserva por su naturaleza la vida de todas las partes; tal vaz será por la combinacion de los principios que la dan color con los demas órganos adonde va; y en efecto, notemos la diferencia de los fenómenos que ofrecen los dos sistemas capilares y pulmonar.

En el primero la sangre mudando de color dexa en las partes los principios que la ponen roxa, miéntras que en los segundos los elementos, á los quales debe su color negro, se expelen por la espiracion y por la exhalacion que le acompañan. ¿Ahora bien esta union de los principios que colorean la sangre arteriosa con los órganos, no tiene mucha parte en la excitacion habitual en que se conservan, y que es necesaria para su accion? Si esto es así se comprehende

fácilmente que la sangre negra no pudiendo suministrar los materiales de esta union, es incapaz de obrar como excitante en nuestras diferentes partes.

Por lo demas propongo esta idea sin adherirme á ella de ningun modo; y se la puede poner al lado de la accion sedativa que he dicho exercia tal vez la sangre negra sobre los nervios: por mas probable que parezca una opinion quando la rigurosa experiencia no puede demostrarla, ningun espíritu juicioso debe darla importancia alguna.

Indaguemos pues, prescindiendo de todo sistema, cómo el contacto de la sangre negra en las partes determina la muerte de estas.

Podemos dividir aquí las partes del mismo modo que lo hemos hecho ha-

blando de la muerte del corazon en las pertenecientes á la vida animal, y las que contribuyen á los fenómenos orgánicos: veamos como unas y otras cesan de obrar entónces.

Todos los órganos de la vida animal estan baxo la dependencia del cerebro; y si esta entraña interrumpe sus fenómenos cesan entónces los suyos necesariamente. Ya hemos visto que el contacto de la sangre negra induce un estado de atonía en las fuerzas del cerebro casi repentinamente, así baxo este primer aspecto los órganos locomotores, vocales y sensitivos deben quedar inertes en los asfixîados; y aun esta es la única causa que suspende su exercicio en los diversos experimentos en que se introduce sangre negra en el cerebro, no recibiéndola las demas partes;

pero quando este fluido circula por todo el sistema, quando todos los órganos estan como él sujetos á su influxo, se junta á esta causa otras dos.

1.° Los nervios que se hallan penetrados de ella no son ya por lo mismo capaces de establecer comunicaciones por una parte entre el cerebro y los sentidos, y por otra entre esta misma entraña y los órganos locomotores y vocales.

2.° El contacto de la sangre négra sobre estos mismos órganos anula su accion. En efecto, si se inyecta en la arteria crural de un animal esta especie de sangre tomada de una de sus venas, se verá inmediatamente debilitarse sus movimientos de un modo perceptible, y aun á veces sobrevenir una paralisis momentanea. Advierto que en este experimento de-

be inyectarse el fluido en la parte mas superior de la arteria, y en bastante abundancia: si se abriese el vaso en su parte media los músculos del muslo recibiendo casi todos sangre roxa, continuarian sus diversos movimientos sin ninguna alteracion, y así me ha sucedido en dos ó tres ocasiones.

Sé bien que podrán decirme que la ligadura de la arteria, necesaria en este experimento, basta por sí sola para paralizar el miembro: en efecto, me ha sucedido dos veces sino destruir enteramente al ménos debilitar los movimientos por solo este medio; pero tambien he observado muchas veces que su influxo era casi nulo, sin duda porque entónces suplen los capilares, lo qual no puede verificarse en el experimento que to-

dos saben de *Stenon*, en que la ligadura se aplica á la aorta, y el movimiento se intercepta siempre inmediatamente. Sin embargo, el resultado de la inyeccion de la sangre negra es casi siempre el mismo que he indicado: digo casi siempre, porque 1.º le he visto faltar una vez, sin embargo de haber empleado las precauciones necesarias: 2.º la debilidad de los movimientos varía segun los animales, tanto en su duracion como en el grado en que se observa.

Hay tambien en este experimento una suspension manifiesta del sentimiento, la qual sucede á veces mas tarde que la del movimiento; pero siempre es real, con especialidad si se procura repetir tres ó quatro veces, y á cortos intervalos la inyeccion de la parte negra.

Se produce un efecto análogo, pero mas tardío y dificil, adaptando á la canula colocada en la crural un tubo sujeto ya en la carótida de otro animal, cuya traquearteria se cierra despues, de modo que su corazon envie sangre negra al muslo del primero.

Los órganos de la vida interna independientes de la accion cerebral no cesan como los de la vida externa por la suspension de esta accion, quando la sangre negra circula por el sistema arterial; pues solo el contacto de esta sangre es la causa que suspende sus funciones: la muerte pues de estos órganos tiene un principio ménos que la de los órganos locomotores, vocales, &c.

Ya he demostrado este influxo de la sangre negra sobre los órga-

nos de la circulacion; y ya hemos visto como el corazon cesa de obrar luego que esta le penetra: tambien depende en parte de que este fluido se derrama por las paredes arteriosas y venosas, y por los pequeños vasos que concurren á la extructura de estas paredes, el debilitarse estas, y cesar sus funciones.

Sin duda será siempre dificil probar con toda exâctitud que las secreciones, la exhalacion y la nutricion no pueden tomar de la sangre negra los materiales propios para conservarlas: porque esta especie de sangre no circula bastante tiempo por las arterias para poder hacer experimentos en estas funciones.

Con todo, he querido hacer algunos ensayos; y así 1.º he descubierto la superficie interna de la vexiga

de un animal vivo despues de haber cortado el sínfise, y abierto el baxo-vientre; he exâminado luego la trasudacion de la orina por el orificio de los ureteres, miéntras que asfixîaba al animal cerrando la llavecita adaptada á la traquearteria: 2.º he cortado el conducto deferente dexándole descubierto para ver si durante la asfixîa fluía el semen, &c. &c.

En general he observado siempre que durante la circulacion de la sangre negra por las arterias no salia al parecer ningun fluido de los diversos órganos secretorios. Pero confieso que en todos estos experimentos, y en otros análogos, que tambien he ensayado, el animal padece una alteracion muy considerable por la asfixîa y por las grandes incisiones que se le hacen; y el tiempo que dura el ex-

perimento es demasiado corto para póder deducir consecuencias capaces de ser admitidas sin desconfianza por un espíritu metódico: así que principalmente por la analogía de lo que sucede en los demas órganos, aseguro que los de las secreciones, de la exhalacion y de la nutricion cesan sus funciones quando llega á ellos la sangre negra.

Esto concuerda ademas con diversos fenómenos de las asfixîas: 1.º así el defecto de la exhalacion cutanea durante el largo tiempo en que circula la sangre negra por las arterias ántes de la muerte, es tal vez una de las causas de la permanencia del calor animal en los sugetos atacados de este accidente.

2.º Se ha observado constantemente en diferentes perros cuya muerte

ha sido lenta por un estado de asfixîa durante la digestion, privándoles poco á poco del ayre por medio de la llavecita, que los conductos epático, colidoco y el duodeno contienen mucha ménos bilis de la que regularmente presentan quando en esta época se descubren estos órganos en un animal vivo: 3.° así la sangre, como ya he dicho, no perdiendo nada por las diversas funciones indicadas anteriormente, se acumula en gran cantidad en sus vasos: y he aquí tambien porque es muy trabajoso el disecar los cadáveres de los ahorcados y de los asfixîados por carbon, &c. pues la fluidez y abundancia de su sangre embaraza mucho la operacion. Esta abundancia observada por diversos autores, puede depender tambien de que los absorventes debilitados no

toman despues de la muerte producida por la asfixîa, la porcion serosa de la sangre contenida en las arterias, como sucede en casi todos los cadáveres en que esta porcion se separa del coagulo que queda en el vaso: aquí no hay separacion ni absorcion.

Parece tambien que las secreciones no se efectúan entónces por la debilidad que causa en el órgano secretorio el contacto de la sangre negra; y así se ha observado con frecuencia la vexiga muy dilatada en los asfixîados, como lo advierte el ciudadano Portal: y es de la orina que se hallaba en ella ántes del accidente, y que no ha podido evacuarse, aunque la vida haya durado todavía algun tiempo. En general las asfixîas producidas por sola la sangre negra, y sin nin-

gun principio deletereo, nunca vienen acompañadas de aquellas contracciones tan frecuentes en el instante de muchas muertes, ó algunos momentos despues en el recto, la vexiga, &c. las quales evacuan casi del todo los fluidos de estos órganos, y deben distinguirse muy bien de la simple relaxacion de los esfinteres, de que resultan efectos análogos. Siempre se manifiestan los síntomas de una debilidad general en las partes, y nunca se ve aquel aumento de vida, aquel desarrollo de fuerzas, que tantas veces se advierten en los últimos momentos de los moribundos.

He aquí tal vez por qué se nota en los cadáveres de los asfixîados una gran flexîbilidad en un sus miembros. La rigidez de los músculos parece en efecto que depende muchas veces de

que sobreviniendo la muerte en el instante de la contraccion, quedan juntas las fibras y muy unidas entre sí: aquí al contrario habiendo en las partes una relaxacion general, una falta de accion universal al abandonarlas la vida, quedan en este estado, y ceden á los impulsos que se las comunican.

Confieso sin embargo que esta explicacion presenta una dificultad, que no puedo resolver, y es la siguiente: los asfixîados por vapores mefiticos mueren con corta diferencia del mismo modo que los ahogados, ó por lo ménos si es distinta la causa de su muerte, la sangre negra circula cierto espacio de tiempo bastante largo por las arterias: esto puede verse abriendo la carótida en dos perros, al mismo tiempo que al uno se le in-

troducen por un tubo adaptado á su traquearteria vapores de carbon en el pulmon, y al otro cierta cantidad de agua que se mantiene dentro, cerrando la llavecita, y se halla en breve reducida á espuma, como en los ahogados.

A pesar de esta analogía de los últimos fenómenos de la vida, los miembros quedan flexîbles y calientes por cierto tiempo en el primero, y rígidos y helados en el segundo, principalmente si durante el experimento se mantiene su cuerpo dentro del agua, porque he observado que es ménos pronta la pérdida del calórico ahogando al animal con el agua inyectada, y que intercepta su respiracion, que sumergiéndole todo en un fluido. Pero volvamos á nuestro objeto.

Me parece que de todos los hechos y reflexîones contenidas en este artículo podemos concluir con alguna seguridad, 1.° que quando se interrumpen las funciones químicas del pulmon, cesan simultaneamente las de todos los órganos por el efecto del contacto de la sangre negra, de qualquiera modo que esta obre, lo qual no me detengo en exâminar: 2.° que su muerte coincide con la del cerebro y del corazon; pero no se deriva inmediatamente de ellos: 3.° que si estos dos órganos pudieran recibir sangre roxa, miéntras que la negra penetrase á los demas, estos terminarian sus funciones, y aquellos continuarian las suyas: 4.° que en una palabra, la asfixîa es un fenómeno general que se desenvuelve al mismo tiempo en todos los órganos, y

no se manifiesta con particularidad en ninguno.

Segun este modo de considerar el influxo de la sangre negra en las partes parece que por poco que continúe su tránsito por las arterias, se sigue á él inmediatamente la muerte. Sin embargo, ciertos vicios orgánicos han prolongado á veces despues del nacimiento la mezcla de las dos especies de sangre, la qual como sabemos se verifica en el feto. Tal era el vicio de conformacion de la aorta que nacia por un ramo en cada uno de los ventrículos en un niño de que habla Sandifort; y tal parece ser tambien á primera vista la abertura del agujero oval en el adulto.

Notemos sin embargo que la exîstencia de este agujero no siempre supone el tránsito de la sangre negra

á la aurícula de sangre roxa, como todos creen. En efecto, las dos válbulas semi-lunares, entre las quales está situado quando se le encuentra despues del nacimiento, se arriman necesariamente una á otra por la compresion que causa en ellas la sangre contenida en las aurículas en el tiempo de la contraccion simultanea de estas cavidades. Entónces el agujero se cierra forzosamente, y su obliteracion es mucho mas completa que la de la abertura de los ventrículos por las válbulas mitral y tricúspide, ó que la de la aorta y de la pulmonar por las sigmoideas.

Por lo demas es muy comun hallar este agujero abierto en los cadáveres; y yo lo he visto así muchas veces: quando no exîste es muy fácil destruir la adherencia por lo co-

mun muy débil, contraida por las dos válbulas que le cierran, pasando por entre ellas el mango de un escalpelo: si se exâmina la abertura que resulta de este método, se verá que no ha producido las mas veces ninguna solucion de continuidad, y solamente hay una simple separacion.

El agujero oval formado de este modo artificialmente presenta la misma disposicion que el que naturalmente presenta en ciertos cadáveres. Y si se exâmina esta disposicion se verá que quando se contraen las aurículas la sangre se forma forzosamente á sí misma un obstáculo, y no puede pasar de una á otra: igualmente es fácil convencerse de la realidad del mecanismo de que hablo por medio de dos inyecciones de diferente color, hechas al mismo tiem-

po por ámbos lados del corazon por las venas cavas, y por las pulmonares.

Por lo que hemos dicho acerca del influxo que la sangre tiene sobre los diversos órganos, ya por el movimiento que la agita, ya por los diversos principios que la constituyen, y acerca de la muerte que se verifica en los órganos despues de la extincion de estas dos especies de influxo, es evidente que los órganos blancos en que la sangre no penetra en el estado natural, y que por consiguiente no tiene el corazon directamente baxo su dependencia, deben cesar de exîstir de diverso modo que los que le estan sujetos inmediatamente. La asfixîa no puede atacarlos repentinamente; ni ellos pueden como los demas cesar casi repentinamente sus

funciones en las heridas del corazon, los síncopes, &c. En una palabra, siendo distinta su vida, no debe ser igual su muerte: yo no puedo determinar como esta se verifique; porque no conozco bastantemente la vida que la precede, y ademas me parece que no hay todavía una rigorosa demostracion sobre el modo de hacerse la circulacion en estos órganos sobre los fluidos que los penetran, sobre sus relaciones en quanto á la nutricion con los que reciben sangre, &c.

ARTÍCULO IX.

Del influxo que tiene la muerte del pulmon sobre la muerte general.

Resumiendo quanto hemos dicho en los artículos antecedentes del influxo que exerce el pulmon sobre el corazon, sobre el cerebro y todos los órganos, es fácil formarse una idea de la terminacion sucesiva de todas las funciones, quando se han interrumpido los fenómenos de la respiracion, tanto en su porcion mecánica, como en la química.

Veamos como sucede la muerte, si cesan los fenómenos mecánicos ya por las diversas causas expuestas en el artículo V. ya por otras análogas, como por una rotura del diafragma de resultas de una caida so-

bre el abdomen, cuyas vísceras hayan sido rechazadas á la parte superior, como lo he observado en dos ocasiones [1], por la fractura simultanea de muchas costillas, y por la

1 Quando el diafragma se rompe, no siempre se sigue á este accidente una cesacion repentina de las funciones. Hay diferentes observaciones en que se han visto sobrevivir los enfermos muchos dias despues de la caida; y solamente la inspeccion del cadáver manifiesta la causa de la muerte.

Los músculos intercostales son en este caso los únicos agentes de la respiracion que viene á ser casi análoga á la de las aves, y á la de los animales de sangre roxa y fria, que estan privados de la parte intermedia, entre el pecho y el abdomen.

Lieutaud cita varias roturas del diafragma producidas por causas distintas de las lesiones externas. Diemerbroek vió un niño á quien faltaba este músculo, y vivió sin embargo siete años.

fractura del esternon en varios trozos, &c. &c.

1.° Cesan los fenómenos mecánicos: 2.° cesan los fenómenos químicos por falta de ayre que los mantenga: 3.° se suspende la accion cerebral por falta de sangre roxa que excite el cerebro: 4.° desaparece la vida animal, la sensacion, la locomocion y la voz, por faltar la excitacion en los órganos de estas funciones, por la accion cerebral y por la sangre roxa: 5.° se para la circulacion general: 6.° se detiene la circulacion capilar, las secreciones, la absorcion y la exhalacion no exerciendo la sangre roxa de accion sobre los órganos de estas funciones: 7.° cesa la digestion por falta de secrecion y de excitacion de los órganos digestivos, &c. &c.

Los fenómenos de la muerte se en-

cadenan de diferente modo, quando las funciones químicas del pulmon se hallan interrumpidas: lo que sucede, 1.º en la máquina del vacío: 2.º en la obliteracion de la traquearteria por una llavecita adaptada artificialmente á este canal, por un cuerpo extraño introducido en ella, por otro que sobresalga en la parte anterior del esófago, por la estrangulacion, por un polipo, por la acumulacion de materiales mucosos en las cavidades aereas, &c. 3.º en las diferentes enfermedades inflamatorias, esquirrosas, y otras de la boca, de las fauces, de la laringe, &c. 4.º en la sumersion: 5.º por detenerse en la cumbre de montañas altísimas: 6.º en la introduccion accidental de diferentes gases no respirables, como el ácido carbónico,

azoe, hidrógeno, muriático oxîgenado, ammoniaco, &c. 7.° por una respiracion demasiado prolongada en el ayre comun, en el oxîgeno, &c. En todos estos casos sobreviene la muerte del modo siguiente:

1.° Interrupcion de los fenómenos químicos: 2.° suspension de la accion cerebral, la qual se sigue indispensablemente: 3.° cesacion de las sensaciones, de la locomocion voluntaria, y por la misma razon de la voz y de los fenómenos mecánicos de la respiracion, cuyos movimientos son los mismos que los de la locomocion voluntaria: 4.° destruccion de la accion del corazon y de la circulacion general: 5.° terminacion de la circulacion capilar, de las secreciones, de la exhalacion, de la absorcion, y consecutivamente de la digestion:

6.° cesacion del calor animal, que es el resultado de todas las funciones, y que no abandona al cuerpo sino quando todo ha cesado de obrar en él: qualquiera que sea la funcion por donde comienza la muerte, siempre se acaba por esta.

§ I.

Observaciones sobre las diferencias que presentan las diversas asfixîas.

Aunque en los dos géneros de muerte, cuya serie sucesiva acabo de exponer, la sangre negra influye siempre particularmente por su contacto en la debilidad y la interrupcion de la accion de los órganos; no debemos sin embargo creer que esta causa exîsta siempre sola: si así

ſuese todas las asfixìas se parecerian unas á otras por sus fenómenos, como lo prueban las consideraciones siguientes.

Por una parte en todas estas afecciones hay una interrupcion en la coloracion de la sangre negra, y por consiguiente se verifica la circulacion de esta especie de sangre por el sistema arterial; por otra parte la sangre no presenta ninguna graduacion particular en cada asfixìa; en todas es la misma, es decir, pasa al aparato vascular de sangre roxa, tal como estaba en la parte opuesta. He tenido proporcion para convencerme de este hecho muchas veces. De qualquier modo que haya intentado suspender las funciones químicas del pulmon en mis experimentos siempre me ha parecido con corta diferencia

casi uniforme el color negro.

Sin embargo de esta uniformidad relativa á los fenómenos de la coloracion de la sangre en las asfixîas, sus síntomas son muy varios, igualmente que el órden de accidentes que ellas ocasionan: sus diferencias son relativas unas veces al tiempo que tarda en verificarse la muerte, otras á los fenómenos que se manifiestan en los últimos instantes, y otras al estado de los órganos, á la cantidad de fuerzas que conservan despues que la vida los ha abandonado, &c.

1.º La asfixîa varía con respecto á su duracion: es pronta en los gases hidrógeno sulfurado y nitroso, y en ciertos vapores que se elevan de las letrinas: es mas lenta en los gases ácido carbónico, y azoe, en el ayre descompuesto por la respiracion, en

el hidrógeno puro, en el agua, en el vacío, &c.

2.° Varía tambien por los fenómenos que la acompañan: unas veces se agita el animal con violencia, le acometen convulsiones repentinas, y termina su vida en una suma agitacion; otras parece que ve tranquilamente faltarle las fuerzas, y pasar 1.° de la vida al sueño, y luego desde el sueño á la muerte: quando se comparan los innumerables efectos del tufo de las letrinas, de los vapores del carbon, de los diferentes gases, de la sumersion, &c. en la economía animal, se ve que cada una de estas causas influye en ella de un modo muy diverso, y muchas veces opuesto.

3.° En fin, los fenómenos que se siguen á la asfixîa son tambien

muy variables: compárese el cadáver siempre frio de un ahogado con el de un hombre sufocado por los vapores del carbon, que permanece igualmente mucho tiempo caliente: léase el resultado de los diversos experimentos expuestos en el informe de los comisionados del instituto sobre el influxo que recibe el galvanismo de las diversas asfixîas: recórrase la exposicion de los síntomas que acompañan al mefitismo de las letrinas, y que se hallan explicados en la obra del ciudadano Hallé, que tambien ha cooperado especialmente al mencionado informe; compárense las numerosas observaciones esparcidas en las obras de otros diferentes médicos, del ciudadano Portal, de Luis, de Haller, de Troja, de Pechlin, de Bartolin,

de Morgagni, &c. &c. y los experimentos mas comunes y mas fáciles de repetir de la sumersion, la estrangulacion, la sufocacion por los diversos gases; y siempre se advertirán diferencias muy notables en todas estas especies de asfixîas, y se verá que casi á cada una la caracteriza un estado diferente en los cadáveres de los animales expuestos á ellas.

Para investigar la causa de estas diferencias distingamos primeramente las asfixîas en dos clases: 1.º en las que sobrevienen por la simple falta de ayre respirable: 2.º en las que á mas de esta primera causa, dependen de la introduccion de un fluido deletereo en el pulmon.

Quando la simple falta de ayre respirable ocasiona la asfixîa, como en las que resultan del vacío, de la

estrangulacion, de la larga detencion en un ayre que no puede renovarse, &c. por un cuerpo extraño en la traquearteria, &c. entónces me parece que la única causa inmediata de la muerte es el contacto de la sangre negra sobre todas las partes, como lo he expuesto circunstanciadamente en el discurso de esta obra.

El efecto general de este contacto siempre es el mismo, qualquiera que sea la especie de accidente que le produzca; y así los síntomas concomitentes, y los resultados secundarios de todos estos géneros de muertes presentan en general poca diferencia entre sí: su duracion es la misma, y si varía no depende sino de la interrupcion mas ó ménos pronta del ayre, que unas veces se suspende repentina-

mente como en la estrangulacion; y que otras se halla interceptado solamente en parte, como quando hay cuerpos extraños que cierran incompletamente la glotis.

Esta variedad en la duracion y en la intensidad de la causa de la asfixîa puede muy bien producir alguna en ciertos síntomas, quales son el color amoratado, y la inflacion mayor ó menor de la cara, el infarto mas ó ménos considerable del pulmon, &c. la alteracion mas ó ménos notable en las funciones de la vida animal, y la irregularidad mas ó ménos sensible del pulso, &c. Pero todas estas diferencias no suponen una naturaleza diversa en la causa que interrumpe los fenómenos químicos, y solamente manifiestan diversas modificaciones de esta misma causa: véase

por exemplo, 1.° como un ahorcado no muere del mismo modo que un sufocado por un tumor inflamatorio, ni como otro á quien se le ha introducido en la traquea una haba, un garbanzo, &c. 2.° como matando á un animal encerrándole en una campana llena de ayre atmosférico, tarda mucho mas tiempo en pasar al estado de asfixîa, que si se cierra la traquearteria con una llavecita; y mucho ménos que quando la campana tiene oxîgeno: 3.° como los síntomas de la asfixîa en una altura de la atmósfera, en que el ayre demasiado enrarecido no suministra bastante pábulo á la vida, y en un calor sufocante que produce el mismo efecto en aquel fluido, se diferencian mucho, en la apariencia, de la asfixîa que resulta de la abertura repentina del

pecho, de una compresion muy fuerte de esta cavidad; y en una palabra, de todas las causas que hacen principiar la muerte por los fenómenos mecánicos.

En todos los casos es único el principio de la muerte; á saber, la falta de sangre roxa en el sistema arterioso; pero los fenómenos que se manifiestan en los últimos instantes, y aun despues de la muerte, varían mucho quando la sangre negra pasa inmediatamente á este sistema tal como estaba en las venas; ó segun que recibe todavía alguna cosa en el pulmon. Digo despues de la muerte, porque he observado siempre que en todas las asfixîas producidas por la simple falta de ayre respirable, quanto mas tarda en terminar la vida, y quanto mas se prolonga, por la corta

cantidad de ayre que reciben todavía los pulmones, el estado de agonía y de angustia que separa la vida de la muerte, tanto ménos enérgicas se manifiestan la irritabilidad y aun la susceptibilidad galvánica en los experimentos consecutivos.

Pero si en la asfixîa se junta la introduccion de un fluido aeriforme extraño en los bronquios con la falta de ayre respirable, entónces la variedad de los síntomas no depende ya de las diversas modificaciones de la causa de esta asfixîa, sino de su diferente naturaleza.

Esta causa es efectivamente doble en el caso de que tratamos: 1.º la sangre ennegrecida por falta de los elementos que la dan color, y llevada á todos los órganos, atravesando el sistema arterioso, como en

el caso anterior, produce igualmente la debilidad y la muerte de estos órganos, ó mas bien es incapaz de mantener su accion: 2.º los principios nocivos introducidos en el pulmon con los gases á que estan unidos, obran directamente sobre las fuerzas de la vida, y las postran y aniquilan: hay pues en este caso falta de un excitante propio para mantener la energía vital, y presencia de un agente deletereo que destruye esta energía.

Advierto sin embargo que no todos los gases obran de este modo parece que muchos no quitan la vida á los animales, sino por no ser respirables, ó no contener los principios que dan color á la sangre; tal es, por exemplo, el hidrógeno puro, en que la asfixîa se verifica del mismo mo-

do con corta diferencia que quando la traquearteria está simplemente obliterada, ó quando se ha descompuesto enteramente el ayre de la respiracion, y en que como lo observan los comisionados del instituto se efectúa aquella con mucha mas lentitud que en los demas fluidos aeriformes; pero quando por las exhalaciones que se elevan al ayre libre de una letrina, de una bóveda ó de una cloaca, en que se han acumulado materiales podridos, cae un hombre asfixîado en el mismo instante de respirarlos, con movimientos convulsivos, suma agitacion, &c. entónces ciertamente hay algo mas que la interrupcion de los fenómenos químicos, y por consiguiente que la falta de coloracion roxa de la sangre negra.

En efecto, 1.° entra todavía en

el pulmon bastante ayre respirable con los vapores mefiticos, á los quales sirve este ayre de vehiculo para mantener por cierto tiempo la vida y sus diversas funciones: 2.º suponiendo que la cantidad de los vapores mefiticos fuese tal que no quedase lugar alguno para el ayre respirable no debe sobrevenir la muerte sino por grados, sin sacudimientos violentos y repentinos; y en una palabra, deberá ser igual á la que resulta de la simple privacion de este ayre: con que el modo enteramente diverso con que este sobreviene, indica que en este caso ademas del contacto de la sangre negra interviene la accion de una substancia deleterea en la economía animal.

Obran pues simultáneamente estas dos causas en la asfixîa producida

por los diferentes gases: unas veces predomina la una, y otras es igual su accion: si el principio deletereo es muy violento, mata por lo comun al animal ántes que la sangre negra haya podido producir mucho efecto; si no lo es, la vida se extingue por el influxo de esta última, tanto como el del primero: si es débil, la sangre negra es la que ocasiona principalmente la sufocacion.

Por consiguiente las asfixîas por los gases ó por los vapores mefiticos se asemejan todas entre sí por la debilidad que padecen los órganos por parte de la sangre negra, y baxo este respecto son tambien análogas á las que resultan de la simple privacion del ayre respirable. Se diferencian por la naturaléza del principio deletereo, la qual varía al infinito;

y aunque parece que se conoce en algunos fluidos aeriformes, en los mas todavía nos es casi enteramente desconocida; con particularidad no la conocemos en los vapores que se elevan de los materiales fecales detenidos mucho tiempo, de las alcantarillas, &c.

Con arreglo á estas ideas prescindiré de la naturaleza especial de las diferentes especies de agentes deletereos, y de la variedad de los síntomas que pueden provenir de la accion de cada uno en particular; y solamente atenderé á los efectos que resultan de esta accion, considerada de un modo general.

Observo tambien que la variedad de estos efectos puede depender en gran parte del estado en que se halla el individuo, de suerte que la

misma substancia deleterea producirá diversos síntomas segun el temperamento, la edad, la disposicion del pulmon, la del cerebro, &c. &c. pero en general estas variedades influyen mas en la intensidad, en la fuerza ó floxedad de los síntomas, que no en la naturaleza de ellos, que por lo comun permanece inalterable.

¿Como obran en la economía las diferentes substancias deletereas que se introducen en el pulmon con los vapores mefiticos que ellas componen en parte? No puede ser sino de dos modos: 1.° afectando los nervios del pulmon, que despues exercen su reaccion simpáticamente sobre el cerebro: 2.° pasando á la sangre, y yendo directamente por la circulacion á llevar su influxo á este órgano, y en

general á todos los de la economía animal.

Creo ciertamente que la simple accion de una substancia deleterea sobre los nervios del pulmon puede tener un efecto muy notable en la economía, y aun es capaz de alterar sus funciones de un modo muy sensible, así como con corta diferencia un olor hiriendo simplemente la pituitaria obra simpáticamente sobre el corazon, y produce el síncope: como la vista de un objeto espantoso causa el mismo efecto: como una lavativa irritante excita casi momentanea y repentinamente las fuerzas de la vida: como el vapor del vinagre y el zumo de la cebolla, atacando la conjuntiva durante el síncope, bastan á veces para excitar todos los órganos; y en fin, co-

mo la introduccion de ciertas substancias en el estómago se siente de repente en toda la economía ántes que estas substancias hayan tenido tiempo para pasar al torrente de la circulacion, &c.

A cada instante se encuentran exemplos en que el simple contacto de un cuerpo sobre las superficies mucosas produce de repente una reaccion simpática sobre los diversos órganos, y ocasiona fenómenos muy considerables en todo el cuerpo.

No podemos pues negar este modo de obrar de las substancias deletereas que se introducen en el pulmon; pero la misma razon que nos inclina á admitirle en muchos casos, nos obliga tambien á no exâgerar su influxo.

No conozco en efecto exemplo nin-

guño en que el simple contacto de un cuerpo deletereo sobre una superficie mucosa produzca repentinamente la muerte; puede, es verdad, acarrearla al cabo de cierto tiempo, pero nunca ocasionarla en el instante inmediato despues de su accion.

Sin embargo, en la asfixîa de los vapores mefiticos sobreviene muchas veces la muerte con tal rapidez que apénas ha tenido tiempo la sangre negra para exercer su influxo, y se ve claramente que la causa principal de la cesacion de las funciones es la accion de las substancias deletereas.

Esta consideracion nos inclina á creer que estas substancias pasan á la sangre atravesando el pulmon, y que circulando con este fluido van á llevar á todos los órganos, y principalmente al cerebro la causa inme-

diata de la muerte: ya muchos médicos han sospechado y aun admitido, aunque sin pruebas suficientes, este tránsito á la sangre de las substancias deletereas, introducidas mediante la respiracion de los vapores mefiticos. Voy á presentar un gran número de reflexîones que me parece lo confirman sin dexar ningun género de duda.

1.º Es indudable, á mi juicio, que el veneno de la vívora, el de muchos animales venenosos, y aun el de la rabia se introducen en el sistema sanguíneo, ya por las venas, ya por los linfáticos, y que por su circulacion con la sangre producen los diversos efectos que resultan de ellos: ¿pues por que no han de resultar del mismo modo en los asfixîados por los vapores mefiticos, efectos todavía

mas funestos, y sobre todo mas repentinos?

2.º Parece muy cierto que una porcion del ayre que se respira pasa á la sangre, y combinándose con ella contribuye á la coloracion. Este tránsito se verifica al traves de la misma membrana mucosa, y no por el sistema absorvente, como lo prueba en mis experimentos la prontitud de esta coloracion: ¿que impide pues que los vapores mefiticos sigan el mismo camino que la porcion respirable del ayre? Es claro que la sensibilidad propia del pulmon puede ponerle en relacion con esta porcion respirable, y no con estos vapores, y que por consiguiente puede admitir aquella, y rechazar estos: y esta sin duda es tambien la causa, porque en el estado natural los principios constituti-

vos del ayre atmosférico diversos del que sirve para la vida no atraviesan regularmente el pulmon, ni se mezclan á la sangre; ¿ pero por ventura conocemos los límites precisos de las relaciones de la sensibilidad del pulmon con todas las substancias? ¿No podrá acaso dexar pasar las unas, aunque deletereas, y oponerse á la introduccion de las otras?

3.° La respiracion de un ayre cargado de las exhalaciones que se elevan del aceyte de trementina, da á la orina un olor particular. Así el permanecer en una habitacion recien barnizada influye en este fluido de un modo tan notable: en este caso es evidente que el principio odorífero pasa á la sangre al ménos en parte por el pulmon, para dirigirse de allí á los riñones; y en efecto, me he

convencido muchas veces de esto respirando dentro de una redoma grande, y por medio de un tubo el ayre cargado de este principio, que entónces no pudo obrar sobre la superficie cutanea, y el olor de la orina se ha alterado siempre notablemente: por consiguiente si el pulmon puede dexar penetrar en él diversas substancias extrañas del ayre respirable, ¿por que no habrá de admitir tambien los vapores mefiticos de las minas, de los subterráneos, &c.?

4.° Es bien conocido el influxo de la respiracion de un ayre húmedo en la produccion de las hidropesías: y muchos médicos le han exâgerado sin embargo de que no es tan extenso como han dicho; se ve no obstante que es efectivo y prueba el paso de un fluido aqüoso á la sangre, juntamen-

te con el ayre de la respiracion, y por analogía la posibilidad de que pase qualquiera otra substancia diferente del ayre respirable.

5.º Si se reduce á un animal al estado de asfixîa en el gas hidrógeno sulfurado, y poco tiempo despues de su muerte se coloca debaxo de uno de sus órganos, por exemplo, debaxo de un músculo, una plancha de metal, la superficie de esta que está contigua al órgano, queda sensiblemente sulfurada: luego el principio extraño que aquí está unido al hidrógeno, se ha introducido en la circulacion por el pulmon; ha penetrado con la sangre en todas las partes que probablemente ha contribuido á debilitar, y aun á interrumpir sus funciones. Los comisionados del instituto han observado en sus

experimentos este fenómeno, que prueba clara y distintamente la mezcla inmediata de los vapores mefíticos con la sangre, igualmente que su accion sobre los órganos. He hecho una observacion análoga en la asfixîa con el gas nitroso, y son bien notorios los fenómenos de la misma naturaleza que acompañan al uso del mercurio, tomado interior ó exteriormente.

Creo que ya nos hallamos casi autorizados para deducir de los fenómenos que acabo de exponer, y de las reflexîones que los acompañan, que las substancias deletereas introducidas con los diferentes gases, pasan á la sangre atravesando el pulmon; y que llevadas por la circulacion á los diversos órganos, van por su influxo á ocasionarles la muerte.

Pero continuemos con nuestras investigaciones sobre este objeto, y procuremos acumular nuevas pruebas. He visto por muchos experimentos que á un animal vivo se le puede hacer pasar á la masa de la sangre, por medio del pulmon, el ayre atmosférico natural ó qualquiera otro fluido aeriforme.

Córtese la traquearteria de un perro para adaptar á ella una llavecita; introdúzcase por este medio, y con una xeringa, una cantidad de gas mas considerable que la que el pulmon contiene en una inspiracion regular, y deténgase el gas en los bronquios cerrando la llavecita inmediatamente, el animal se agita, forcejea, y hace grandes esfuerzos con los músculos pectorales: ábrase entónces una arteria aun de las mas dis-

tantes del corazon, como en la pierna ó en el pie, y la sangre sale inmediatamente espumosa presentando una gran cantidad de burbujitas de ayre.

Si se emplea el gas hidrógeno, se verá que ha pasado sin alteracion alguna á la sangre, acercando á estas burbujitas una vela encendida que las inflamará. Yo hago por lo comun el experimento de este modo.

Quando la sangre ha salido espumosa por espacio de treinta segundos, y aun ménos, se interrumpe la vida animal; cae el perro con todos los síntomas de la muerte que se sigue á la insuflacion del ayre en el sistema vascular de sangre negra: muere en breve aun quando se dé entrada al ayre abriendo la llavecita, y restableciendo así la respiracion.

En general luego que la sangre ha fluido de la arteria mezclada con burbujitas de ayre, ya ha llevado su funesto influxo al cerebro, y se puede creer que por mas medios que se empleen será inevitable la muerte.

Se ve claramente que en este caso las causas que determinan la muerte son las mismas que las que resultan de la insuflacion del ayre en una vena: toda la diferencia consiste en que en el primer caso el ayre pasa del pulmon al sistema arterial, y en el segundo pasa á las arterias desde el sistema venoso, y atravesando el pulmon.

En la inspeccion de los cadáveres de los animales muertos en estos experimentos se halla todo el aparato vascular de sangre roxa, principiando por la aurícula y el ventrículo aór-

ticos, lleno de burbujitas de ayre mas ó ménos considerables. En algunas circunstancias pasa tambien la sangre en este estado por el sistema capilar general, y todo el aparato vascular de sangre negra está igualmente lleno de un fluido espumoso: otras veces se detiene en los capilares de todo el cuerpo el ayre mezclado con la sangre, y entónces, aunque la circulacion continúa todavía algun tiempo despues de interrumpida la vida animal, la sangre negra no presenta la mas leve burbujita aerea, miéntras que la roxa está cargada de ellas.

Nunca he observado en estos experimentos que he repetido muchas veces, que los bronquios hayan padecido la menor dislaceracion; sin embargo, confieso que es dificil al-

canzarlo á ver en sus últimas ramificaciones, y solamente el siguiente fenómeno puede aclarar algun tanto este objeto. Siempre que se introduce ayre con demasiado ímpetu en el pulmon se produce ademas del tránsito de este fluido á la sangre su infiltracion en el texido celular, por donde se propaga sucesivamente, y así ocasiona el enfisema del pecho, del cuello, &c. pero si el impulso es moderado, y solamente se ha aumentado la cantidad de ayre mas de la que cabe en una gran inspiracion, solo se verifica el paso del ayre sin alteracion ninguna á la masa de la sangre, y nunca la infiltracion celular. [1]

1 Este hecho comprobado muchas veces en mis experimentos, no es siempre el mismo en el hombre. Muchas veces se ven en-

Los experimentos que acabo de describir presentan los fenómenos que suceden en un estado diferente

fisemas producidos por esfuerzos violentos de la respiracion que han impelido al órgano celular el ayre contenido en el pulmon. Si el tránsito pues del ayre á la sangre precediese ó acompañase siempre á su introduccion en las celdillas inmediatas de los bronquios, el efecto de todos estos enfisemas sería una muerte inevitable y aun repentina; pues segun lo que hemos dicho anteriormente, el contacto del ayre sobre el cerebro llevado por la circulacion interrumpe indispensablemente las funciones de este órgano.

Sin embargo, se observa que muchas veces los enfisemas ó se curan, ó no producen la muerte sino despues de bastante tiempo. He visto en el Hospital de *Hotel-Dieu* un tumor aereo que se manifestó repentinamente debaxo del sobaco, miéntras que Desault reducia una dislocacion antigua, por los esfuerzos violentos del enfermo para retener la respiracion; al cabo de algunos dias des-

de la inspiracion regular: por consiguiente conozco bien que no se puede deducir de ellos una rigorosa in-

apareció este tumor sin haber causado incomodidad alguna. En las memorias de la Academia de Cirugía y en los tratados de operaciones &c. se hallan varios exemplos de enfisemas producidos por la agitacion violenta de la cavidad del pecho á causa de la introduccion de un cuerpo extraño en la traquearteria, con los que han vivido los enfermos muchos dias, y aun se han salvado algunos.

Es pues indudable que en el hombre pasa el ayre muchas veces del pulmon al texido celular sin penetrar en el sistema arterioso. Los experimentos que he hecho en los animales no han sido exâctamente análogos á los que se observan en la introduccion de un cuerpo extraño, en que todavía entra y sale una porcion del ayre. Así es probable que de una causa enteramente semejante pueda tambien resultar el mismo efecto en los animales.

duccion para el tránsito de las substancias deletereas á la masa de la sangre; pero creo sin embargo que

El tránsito del ayre á los vasos sanguíneos se verifica tambien algunas veces en el hombre, sin que resulte la infiltracion del órgano celular; y entónces sobreviene la muerte repentinamente.

Un pescador que adolecia de cólicos ventosos se sintió acometido repentinamente de uno en su barca: se le hinchó el vientre; le sobrevino dificultad en la respiracion, y murió casi al instante. Morgagni le abrió al dia siguiente, y halló sus vasos llenos de ayre. Pechlin dice tambien que vió morir á un hombre repentinamente entre las angustias de una respiracion precipitada, y que halló despues mucho ayre en el corazon y en los grandes vasos.

Yo he tenido proporcion de disecar muchos cadáveres, á cuya muerte habia precedido una congestion sanguínea en el sistema capilar exterior de la cara, del cuello y aun del pecho. Este sistema presentaba un

confirman en gran parte su posibilidad que ademas se halla demostrada por muchas de las ob-

infarto y lividez notable en todas aquellas partes. Y abriendo las arterias y venas he hallado en las del cuello, y especialmente en las de la cabeza, una sangre espumosa y mezclada con muchas burbujitas de ayre. He sabido que uno de estos sujetos habia muerto repentinamente de una afeccion convulsiva de los músculos pectorales; pero no he podido adquirir noticia alguna de los otros. Ademas, todos los que frecuentan los anfiteatros de anatomía habrán observado que estos cadáveres se pudren prontamente, y con un olor intolerable: habrán notado igualmente que la existencia del ayre dentro de los vasos precede á la putrefaccion.

Presumo que en todos estos casos ha sido producida la muerte por el tránsito repentino del ayre del pulmon á la sangre, que despues ha ido con ella al cerebro: casi del mismo modo que he dicho sobreviene quan-

servaciones anteriores.

Por todo lo dicho anteriormente creo que no puede ménos de admitirse este tránsito: en efecto, 1.° hemos visto que sola la transmision de la sangre negra por las arterias no

do en un animal vivo se impele mucho ayre hácia el pulmon, y se hace pasar así este fluido al sistema vascular.

Comparando estos fenómenos con las reflexîones hechas anteriormente sobre la muerte producida por la inyeccion del ayre en las venas, tendremos, á mi parecer, muchos fundamentos para admitir mi opinion, que ademas ha sido adoptada por muchos médicos. Ya se han hecho en los cadáveres varios ensayos relativos á este punto; y Morgagni los describió circunstanciadamente; pero en el individuo vivo es en el que debe observarse el paso del ayre á la sangre, para deducir de él algunas consecuencias relativas á nuestro objeto. En efecto, sabemos quanto influye la muerte en la penetrabilidad de las partes.

bastaba para explicar una multitud de fenómenos sumamente variados que presentan las diversas asfixîas: 2.º el simple contacto en los nervios pulmonares de las substancias deletereas, que forman ciertos vapores mefiticos, no podia producir una muerte tan rápida como la que se observa á veces en estos accidentes: 3.º que por consecuencia nos hallamos en estado de sospechar á falta de otras causas la del tránsito de estas substancias deletereas á la sangre: 4.º que una multitud de consideraciones comprueba necesariamente este tránsito, que de esta manera se halla probado directa é indirectamente.

Establecido una vez este principio veremos qué consecuencias resultan de él: la primera es el modo de obrar

que tienen las substancias deletereas sobre los diversos órganos adonde las lleva el torrente de la circulacion.

Investigar el mecanismo preciso de esta accion, sería separarnos de la senda de la experiencia para seguir la de las conjeturas: y yo no me detendré en indagarle, mas que me he detenido en investigar como la sangre negra obra precisamente sobre los órganos, cuya accion interrumpe.

Me limito pues á exâminar á qué sistema se dirige principalmente el influxo de las substancias deletereas mezclándose con la sangre en diferentes asfixîas. Todo nos indica: 1.° que en general se dirige al sistema nervioso, y con particularidad al que está destinado á los órganos

de la vida animal; porque las funciones orgánicas no se alteran sino consecutivamente: 2.º que en el sistema nervioso animal el cerebro es el que se halla especialmente afectado: 3.º que baxo este aspecto el ciudadano Pinel ha clasificado justamente entre las nevroses á las diferentes asfixîas, y principalmente aquellas en que ademas del contacto de la sangre negra exîste un agente deletereo. Las siguientes reflexîones me parece dexan muy pocas dudas sobre este objeto.

1.º En las asfixîas en que no puede dudarse la presencia de una substancia deleterea, por exemplo, en las que resultan del tufo de las letrinas, los síntomas se reducen casi siempre á dos fenómenos generales y opuestos; á saber, al

espasmo, y con particularidad al de los músculos del movimiento voluntario, ó á un entorpecimiento ó adormecimiento análogos á las afecciones soporosas. Salen dos trabajadores de una letrina de la calle de San Andres de los Arcos atacados de los vapores mefiticos: el uno se sienta sobre un guardaruedas, se duerme, y cae asfixîado; el otro huye saltando convulsivamente hasta la calle llamada de Battoi, y cae igualmente asfixîado. El señor Verville se acerca á un trabajador muerto por el tufo de las letrinas, respira el ayre que sale de su boca y cae repentinamente sin conocimiento, hallándose luego inmediatamente acometido de fuertes convulsiones. El tufo del carbon embriaga como dicen con mucha frecuencia; he visto morir los

animales sufocados por otros gases con una rigidez de nervios que indica el espasmo mas violento: el centro de todos estos síntomas, el órgano principalmente afectado de donde ellos dimanan, es sin contradiccion el cerebro: entónces sucede lo mismo que quando se descubre este órgano, y se le irrita y comprime de qualquier modo. La irritacion y la compresion producen algunas veces el sopor, otras las convulsiones segun sus grados, y á veces segun la disposicion del paciente. En este caso no hay compresion; pero el irritante es la substancia deleterea llevada al cerebro por la circulacion.

2.° La vida animal se interrumpe siempre repentinamente ántes que la orgánica, en los casos en que la as-

fixîa ha sido tal que no puede sospecharse que la haya producido solo el contacto de la sangre negra. Pero el centro de esta vida es el cerebro, al qual se reducen las sensaciones, y de donde nacen las voliciones: todo pues debe acabar en los fenómenos de nuestras relaciones con los seres que nos rodean, quando ha cesado la accion cerebral.

3.º He probado que quando la sangre negra quita la vida por sí sola al animal, el cerebro se halla particularmente afectado por su contacto. ¿Por que pues las substancias deletereas que en las asfixîas van como la sangre por las arterias cefálicas, no han de obrar del mismo modo sobre la pulpa cerebral?

4.º He introducido por la carótida varios gases deletereos como el

hidrógeno sulfurado, y he hecho pasar al cerebro algunas de las substancias conocidas que vician la naturaleza de estos gases mezclándolas con ciertos líquidos, y siempre el animal ha muerto asfitico, ya con los síntomas de espasmo, ya con los de entorpecimiento indicados anteriormente. En general la muerte determinada por las substancias nocivas de qualquier naturaleza, introducidas artificialmente en la carótida para dirigirlas por ella al cerebro, es muy análoga á las asfixîas de los diferentes gases deletereos. He expuesto en uno de los artículos precedentes muchos experimentos relativos á este objeto.

5.º Todos los accidentes que traen tras sí estas especies de asfixîas quando el enfermo vuelve á la vida su-

ponen una lesion y una alteracion en el sistema nervioso, y principalmente en el que reconoce por centro al cerebro: tales son las paralisis, los temblores, los dolores vagos y ciertas alteraciones en el sistema sensitivo exterior, &c. &c.

Concluyamos de las consideraciones antecedentes, que los principios deletereos introducidos en el torrente de la circulacion por las asfixîas dirigen su primero y principal influxo al cerebro, al sistema nervioso cerebral, por consiguiente á todos los órganos de la vida animal que dependen de él; y que de la muerte de estas partes se deriva especialmente la de las demas. Los diversos órganos son sin duda atacados tambien y debilitados directamente en este caso, y aun pueden morir

por el contacto inmediato de los principios que van á ellos con la sangre; y baxo este respecto su accion es análoga á la que hemos dicho producia el contacto de la sangre negra; pero todos estos fenómenos se manifiestan siempre mas en la vida animal que en la orgánica, donde se verifican sin duda, como hemos dicho que sucede por el contacto de la sangre negra.

Por lo demas no nos olvidemos jamas de agregar en la causa de estas especies de muerte el influxo de esta sangre negra al de los agentes deletereos, aun quando aquí hayamos prescindido de este influxo; pues es tanto mas manifiesto, quanto mas tiempo ha continuado la circulacion despues de la primera invasion de los síntomas, porque la sangre ne-

gra ha tenido mas tiempo para penetrar los órganos.

Por lo dicho acerca de la introduccion de los agentes deletereos en la sangre y de su accion sobre las diversas partes puede formarse fácilmente, á mi parecer, una idea de todas las diferencias indicadas anteriormente en las asfixîas que ellos producen. La naturaleza infinitamente varia de estos agentes deletereos debe necesariamente producir síntomas muy diferentes por su intension, por su rapidez, por los vestigios que dexan tanto en la vida de los órganos de los que se salvan de la asfixîa, como en los cadáveres de los que mueren en ella.

Por lo demas estas diferencias dependen tambien en gran parte de la disposicion del sugeto: el mismo

agente deletereo puede producir, como he dicho con arreglo á esta disposicion, efectos muy diversos, y á veces opuestos en la apariencia.

§ II.

En la mayor parte de las enfermedades la muerte empieza por el pulmon.

Acabo de hablar de las muertes repentinas: trataré ahora brevemente de las que manifiestamente sobrevienen á las diversas enfermedades. Por pocos enfermos que se hayan observado en la agonía, se habrá visto, á mi parecer fácilmente, que los mas terminan la vida por una afeccion del pulmon qualquiera que sea el asiento principal de la enfermedad: sea un vicio orgánico ó una

lesion general de las funciones, por exemplo, una calentura, &c. casi siempre en los últimos instantes de la exîstencia se infarta el pulmon, la respiracion se hace trabajosa, el ayre sale y entra con dificultad, la coloracion de la sangre es muy dificil, y pasa casi negra á las arterias.

Los órganos ya debilitados generalmente por la enfermedad reciben entónces el influxo funesto del contacto de esta sangre con mucha mas facilidad que en las asfixîas, en que estos órganos estan intactos. Al infarto del pulmon se siguen la pérdida de las sensaciones y de las funciones intelectuales, é inmediatamente la de los movimientos voluntarios. El hombre no tiene ya relaciones con los objetos que le rodean, y toda su vida animal se interrumpe,

porque el cerebro penetrado por la sangre negra suspende sus funciones, que como sabemos mantienen esta vida.

Poco á poco el corazon y todos los órganos de la vida interna penetrándose de esta sangre terminan tambien sus movimientos: así en este caso la sangre negra es la que suspende el movimiento vital que la enfermedad ha debilitado ya extraordinariamente. En general es muy raro que esta debilidad producida por la enfermedad ocasione la muerte inmediatamente; sino que la prepara interiormente, y dispone á los órganos de modo que influya en ellos la menor alteracion de la sangre roxa. Pero casi siempre esta alteracion termina la vida: entónces la causa de la enfermedad no es mas que una

causa indirecta de la muerte general; aquella determina la del pulmon, la qual despues produce la de todos los órganos.

Segun esto se comprehende claramente como la poca sangre contenida en el sistema arterioso de los cadáveres es casi siempre negra, como ya hemos dicho: en efecto, 1.° el mayor número de muertes comienza por el pulmon: 2.° veremos ademas que las que principian en el cerebro deben presentar tambien este fenómeno. Por consiguiente, solamente en aquellas en que el corazon cesa de obrar repentinamente, que son bastante raras, puede hallarse la sangre roxa en la aurícula y en el ventrículo aórticos ó en las arterias: generalmente apénas se hace esta observacion sino en el corazon de los

animales que han muerto repentinamente de una grande hemorragia, en el de los guillotinados, &c. y á veces en los cadáveres de los que han muerto por un síncope: circunstancia, en que sin embargo no siempre se verifica este fenómeno.

En vista del número de muertes que empiezan por un infarto del pulmon se concibe cómo este órgano se halla casi siempre lleno de sangre en los cadáveres, y en general es mas grueso y pesado quanto mas larga ha sido la agonía.

Quando estas dos cosas: 1.º la presencia de la sangre negra en el sistema vascular de sangre roxa: 2.º el infarto del pulmon por esta misma sangre negra se hallan reunidas, se puede decir que la muerte ha comenzado por el pulmon, qualquiera

que haya sido la enfermedad: en efecto, los fenómenos inmediatos de la muerte (excluyo aquí los que son remotos) no se suceden sino pasando de uno de los tres órganos, pulmonar, cefálico ó cardiaco, á todos los demas. Pero ya hemos visto por una parte que si principia la muerte en el corazon se hallan vacíos casi del todo los vasos pulmonares, y se encuentra regularmente sangre roxa en el ventrículo aórtico; y por otra parte veremos que si la muerte ataca desde luego al cerebro, aunque se halle sangre negra en el aparato de sangre roxa, se encuentra tambien necesariamente el pulmon vacío, á no ser que esté infartado por alguna afeccion antecedente y extraña para los fenómenos de la muerte: por consiguiente la señal que aquí indico,

denota que los primeros fenómenos de la muerte se han manifestado desde luego en el pulmon.

ARTÍCULO X.

Del influxo que la muerte del cerebro tiene sobre la del pulmon.

Luego que el cerebro del hombre cesa de obrar, el pulmon interrumpe repentinamente todas sus funciones. Este fenómeno observado constantemente en los animales de sangre roxa y caliente no puede suceder sino de dos modos: 1.º porque la accion del cerebro es necesaria directamente para la del pulmon: 2.º porque este recibe del primero un influxo indirecto por los músculos intercostales y por el diafragma,

influxo que cesa quando la masa cefálica está inerte. Determinemos qual de estos modos es el que ha señalado la naturaleza.

§ I.

Determinar si el pulmon cesa de obrar directamente por la muerte del cerebro.

Me parece que habré probado que la muerte del cerebro no ocasiona directamente la del pulmon si demuestro que el primer órgano no tiene un influxo directo sobre el segundo; y este principio esencial es muy fácil de demostrar por medio de los experimentos.

El cerebro no podia influir directamente en el pulmon sino por el par

vago ó por el gran simpático, que son los únicos nervios que forman la comunicacion entre estos dos órganos, segun la opinion comun; porque con arreglo á las leyes de la naturaleza, el gran simpático no es mas que un agente de comunicacion entre los órganos y los ganglios, y no entre el cerebro y los órganos: pero primeramente el par vago no da al pulmon un influxo actualmente necesario para las funciones que en él se exercen, y las reflexîones y experimentos siguientes me parece que prueban esta asercion.

1.° Irritese el par vago de solo un lado ó de ámbos á un tiempo en la region del cuello: la respiracion se precipita un poco al principio, se agita el animal, y parece algo incomodado su pulmon: desde luego

creerá qualquiera que estos fenómenos indican un influxo directo; pero es fácil desengañarse, pues toda especie de dolor repentino produce casi siempre, qualquiera que sea la parte que ocupa, y adonde alcanza semejante fenómeno, que ademas se disipa luego que cesa la irritacion. Una simple herida en el cuello, sin lesion del octavo par, produce el mismo efecto quando causa mucho dolor al animal.

2.° Si se corta solo un nervio de estos la respiracion se hace tambien dificil repentinamente por efecto del dolor; pero la dificultad dura todavía algun tiempo despues de disipada la causa del dolor; poco á poco se va desvaneciendo, y al cabo de quince á veinte horas vuelven á restablecerse los fenómenos de la vida

con el órden acostumbrado.

3.º Si en otro perro se cortan los dos nervios vagos se precipita mucho mas la respiracion, y no se recobra su accion natural, como en el experimento precedente, sino que continúa siendo laboriosa por espacio de quatro á cinco dias, y el animal perece.

De estos dos últimos experimentos resulta que el nervio del octavo par es ciertamente muy necesario para las funciones pulmonares, y que el cerebro tiene por consiguiente una especie de influxo sobre estas funciones; pero que este no es actual, que sin él el pulmon continúa su accion mucho tiempo todavía, y que por consiguiente no es su interrupcion la que hace cesar repentinamente la respiracion en las lesiones del cerebro.

¿El influxo de los nervios que recibe el polmon de los ganglios está acaso mas inmediatamente anexo á sus funciones? Los hechos siguientes resolverán esta qüestion.

1.° Si se corta en ámbos lados del cuello el filamento nervioso, que se considera como el tronco del gran simpático, casi no se altera la respiracion consecutivamente; y muchas veces no se advierte en ella el menor indicio de alteracion.

2.° Si al mismo tiempo se dividen los dos simpáticos y los dos nervios vagos, la muerte sobreviene al cabo de cierto tiempo, casi del mismo modo que quando se destruyen solamente los nervios vagos.

3.° Cortando en el cuello el simpático, no se priva al pulmon de los nervios que vienen del primer gan-

glio thorácico: con que estos pueden contribuir algun tanto á mantener la accion de este órgano sin embargo de la seccion de su tronco; pues que como ya he dicho, cada ganglio es un centro nervioso que envia sus irradiaciones particulares independientes de los demas centros, con los quales comunica.

No he podido desvanecer esta duda harto fundada por medio de varios experimentos hechos en estos mismos nervios; porque la posicion del primer ganglio thorácico es tal que no se puede arrancar en los animales, sin producir lesiones de mucha consideracion, capaces de quitar la vida al individuo, ó de perturbarle en términos que los fenómenos que entónces buscamos se confundirian con los que resultaban de

esta alteracion universal. Pero la analogía de lo que sucede en los demas órganos internos quando se destruyen los ganglios que envian nervios á ellos, no nos permite pensar que el pulmon cesaria de obrar en el momento que se destruyese el primer ganglio thorácico.

Asimismo el siguiente raciocinio me parece prueba de un modo indudable el principio establecido. Si las grandes lesiones del cerebro interrumpen repentinamente la respiracion, porque este órgano no puede ya influir en el pulmon por medio de los nervios que vienen del primer ganglio thorácico, es evidente que cortando la comunicacion del cerebro con este ganglio debe cesar el influxo, y por consiguiente interrumpirse la respiracion, (porque el influxo no

puede exercerse sino sucesivamente 1.° del cerebro á la medula espinal: 2.° de esta á los últimos pares cervicales, y á los primeros dorsales: 3.° de estos pares á sus ramos que comunican con el ganglio: 4.° del ganglio á los ramos que envia al pulmon: 5.° y de estos al pulmon mismo). Si se corta pues, como hizo Cruikshank, la medula espinal al nivel de la última vértebra cervical, y por consiguiente por encima del primer ganglio thorácico, continúan todavía mucho tiempo la vida y la respiracion, sin embargo de la falta de comunicacion entre el cerebro y el pulmon, por el primer ganglio thorácico.

No he referido las diversas particularidades que acompañan á la seccion de los nervios del pulmon, los

quales van tambien á otros muchos órganos como sabemos: solamente he tratado de algunos fenómenos relativos á la respiracion, los demas se hallarán en los autores que han hecho estos curiosos experimentos ántes que yo, y baxo diferente aspecto.

Creo que podemos concluir de todos los experimentos anteriores, que el cerebro no tiene ningun influxo directo y actual sobre el pulmon, y que por consiguiente deben buscarse otras causas de la cesacion repentina é instantánea del segundo, quando se interrumpen las funciones del primero.

Hay sin embargo un fenómeno que puede ofrecer alguna duda sobre esta conseqüencia, y que parece se opone directamente al principio que en ella establecemos: tal es la alteracion

repentina que como hemos dicho produce qualquier dolor algo vivo en la respiracion y en la circulacion; ¿por ventura no indica esta alteracion que el corazon y el pulmon estan baxo la inmediata dependencia del cerebro? Así lo han creido muchos autores fundándose en el raciocinio siguiente: toda sensacion de dolor ó de placer se refiere ciertamente ál cerebro como al centro que percibe esta sensacion: luego si todo dolor violento precipita la circulacion y la respiracion, es claro que el cerebro afectado es el que entónces tiene alguna reaccion sobre el pulmon, y sobre el corazon, y altera así las funciones de estos; pero este raciocinio, como ahora veremos, es mas especioso que sólido.

Qualquier dolor algo violento, tan-

tò en el hombre como en los animales, va casi siempre acompañado de una emocion viva, de una afeccion del principio sensitivo, y no del intelectual. Unas veces es el miedo, otras es el furor, el que agita al animal que padece; y á veces experimentamos otros sentimientos que no podemos señalar con exâctitud, pero que nos es facil explicar, y que todos se reducen á la clase de las pasiones.

Segun esto, en los mas de los dolores hay siempre: 1.º sensacion: 2.º pasion, emocion y afeccion [1].

[1] Sé bien que estas palabras *pasion, emocion*, *afeccion* presentan diferencias muy reales en el lenguage de los metafisicos; pero como el efecto general de los sentimientos que ellas expresan es siempre el mismo en la vida orgánica, y como solo me interesa

Ya he probado que toda sensacion se refiere á la vida animal, y especialmente al cerebro, centro de esta vida, y que toda pasion por el contrario, y toda emocion tiene relacion con la vida orgánica, con el pulmon, con el corazon, &c. por consiguiente aunque en todo dolor sea el cerebro el que percibe la sensacion, y aunque en este órgano se halle el principio que padece, sin embargo no exerce su reaccion sobre las vísceras internas. Con que la alteracion que entónces experimentan la respiracion y la circulacion no depende de esta reaccion, sino del influxo inmediato que exercen sobre el cora-

en el asunto presente este efecto general, y me importan poco los fenómenos secundarios, me valgo indistintamente de qualquiera de estas voces.

zon y el pulmon las pasiones que entónces agitan al animal: las siguientes reflexîones me parece que justifican ademas estas consecuencias de un modo decisivo.

1.° Por lo comun precede al dolor la alteracion de la respiracion y de la circulacion; exâmínese el pecho, y póngase la mano sobre el corazon de un hombre á quien va á hacerse una operacion, ó de un animal que va á sufrir un experimento despues de haber sufrido ya otros; y se convencerá qualquiera fácilmente de esta verdad.

2.° A veces hay una desproporcion evidente entre la sensacion de dolor que se padece, y la alteracion producida en la circulacion y en la respiracion: un enfermo murió repentinamente de resultas de la seccion del

prepucio; y otro á quien operó Desault murió tambien casi de repente en la operacion de la fístula del ano por medio de la ligadura &c. &c. En estos casos no es seguramente el dolor el que les quita la vida (ni creo que jamas puede quitarla repentinamente), sino que sobreviene la muerte como sobreviene con la noticia de un acontecimiento de terror ó en un rapto de furor, al modo que he dicho se manifiesta el síncope &c. El corazon y el pulmon se afectan directamente por la pasion, y no por la reaccion cerebral.

3.° Hay algunos enfermos bastante animosos para sufrir dolores violentos á sangre fria, sin manifestarse en ellos pasion ni emocion alguna; ¡pues bien! exâmínese el pecho, y póngase la mano sobre su corazon en

el momento de su padecer, y no se hallará alteracion alguna en su circulacion ni en su respiracion. Sin embargo el cerebro percibe el dolor del mismo modo que el de los demas; y por consecuencia debia este órgano verificar igualmente su reaccion sobre los órganos internos, alterando su accion.

4.° No se debe juzgar por los gritos ó por el silencio de los enfermos del estado de su alma, miéntras sufren una operacion. Esta señal es falsa, porque la voluntad puede en ellos dominar bastante los movimientos, para impedirlos ceder al impulso que los dan los órganos internos; pero exâmínense el corazon y el pulmon, cuyas funciones son, si me es lícito el explicarme así, el termómetro de las afecciones del alma. No sin razon

el actor que representa un papel de valor, toma la mano de aquel á quien quiere alentar, y la aplica sobre su corazon para probarle que el aspecto del peligro y del dolor no le intimida. Por la misma razon no se debe juzgar del estado interior del alma por los movimientos exteriores de las pasiones, los quales pueden igualmente ser reales ó fingidos; reales si nacen del corazon, y fingidos si provienen del cerebro; porque en el primer caso son involuntarios, y en el segundo dependen de la voluntad: exâmínese pues siempre en las personas que manifiestan furor, dolor ó tristeza, si el estado del pulso corresponde á los movimientos externos. Quando veo llorar á una muger, agitarse, y padecer movimientos convulsivos con la

noticia de la pérdida de un objeto querido, y hallo su pulso en su estado natural, hago este raciocinio: la vida animal es aquí la única que se agita, la orgánica está sosegada; pero las pasiones y los movimientos dirigen siempre su influxo sobre la última; luego la emocion de esta muger no es viva, y sus movimientos son fingidos; por el contrario, veo á otra, cuya tristeza reconcentrada no se manifiesta por ninguna señal exterior, y sin embargo su corazon late con fuerza, se ha parado repentinamente, ó en una palabra ha experimentado una alteracion qualquiera; entónces digo que esta muger fingia una tranquilidad que no exîste en su alma. Ciertamente jamas nos equivocariamos si fuese posible distinguir los movimientos involuntarios produ-

cidos en las pasiones por la accion del corazon sobre el cerebro, y despues por la reaccion de éste sobre los músculos, de los movimientos voluntarios determinados por la simple accion del cerebro sobre el sistema locomotor de la vida animal; pero en la imposibilidad de hacer esta distincion es necesario siempre comparar los movimientos externos con el estado de los órganos internos.

5.º Por muy violentos que sean los dolores en que sobreviene la alteracion de la respiracion, y de la circulacion de que hemos hablado, cesan estos en breve, por poco permanentes que sean estos dolores: sin embargo el cerebro que continúa percibiendo el dolor deberia continuar tambien su reaccion sobre el pulmon y el corazon, si esta fuese una causa

efectiva de la alteracion de las funciones; ¿de donde pues proviene esta calma de las funciones internas, unida á la afeccion dolorosa del cerebro? Véase el orígen segun nuestro modo de pensar: hemos visto que el hábito embota muy presto qualquiera emocion del alma, y así quando subsiste el dolor, desaparece la emocion, y queda la sensacion: entónces cesa el influxo sobre los órganos internos, y solamente se afecta el cerebro: entónces tambien se suspende toda alteracion en las funciones internas. Es claro que no hablo aquí sino de aquellos casos en que la calentura producida por el dolor no ha llegado todavía á alterar la accion del corazon y del pulmon, pues no pertenece á mi objeto este modo intermedio de influir las afecciones del cerebro so-

bre las de estos órganos.

Podria añadir á estas reflexîones, otras muchas para comprobar: 1.º que aunque el cerebro sea el sitio adonde se refiere el dolor, no es sin embargo el principio de donde dimanan las alteraciones de los órganos internos, determinadas por este dolor. 2.º que estas alteraciones dependen siempre de una emocion, de una afeccion del alma, de una pasion cuyo efecto y naturaleza són como he dicho absolutamente distintos de la naturaleza y del efecto de qualquiera especie de sensacion, tanto de dolor como de placer.

Así que este fenómeno en nada destruye la consecuencia deducida anteriormente de nuestros experimentos: á saber, que el pulmon no cesa de obrar directamente por la muerte del cerebro.

§ II.

Determinar si el pulmon cesa de obrar indirectamente por la muerte del cerebro.

Puesto que el pulmon no muere repentinamente en la interrupcion de la accion del cerebro, y que su muerte no es entónces mas que indirecta, debe haber entre él y el cerebro ciertos agentes intermedios que en estos casos terminen desde luego sus funciones, y por consiguiente determinen así la cesacion de las suyas; estos intermedios son el diafragma y los músculos intercostales: sujetos por los nervios, que reciben, al influxo inmediato del cerebro, quedan paralíticos luego que este ha perdido enteramente su accion: y así lo com-

prueban los experimentos siguientes:

1.º Gruikshank cortó la medula espinal de un perro entre la última vértebra cervical, y la primera dorsal: inmediatamente cesáron en su accion los nervios intercostales, privados de comunicacion con el cerebro; se paralizáron los músculos del mismo nombre, y la respiracion se executó solamente por el diafragma, que recibia sus nervios frénicos de un punto de la medula superior á la seccion. Es fácil en este experimento que he repetido muchas veces, juzgar de la fuerte accion del diafragma, que no se conoce, por la de los músculos abdominales que se distingue claramente.

2.º Si se cortan solo los nervios frénicos, queda inmóvil el diafragma, y la respiracion no se hace sino

siguiendo el exe transversal, y por medio de los intercostales, quando en el caso precedente no se executaba sino siguiendo el exe perpendicular.

3.° En los dos experimentos anteriores se conserva la vida todavía por bastante tiempo; pero si se cortan á un mismo tiempo los nervios frénicos y la medula espinal hácia el fin de la region cervical, ó lo que viene á ser lo mismo, si se corta la medula por encima del orígen de los nervios frénicos, entónces la muerte es repentina, por hallarse interrumpida toda comunicacion entre el cerebro y los agentes activos de la respiracion.

4.° Habia ya observado en mis experimentos que una media pulgada de diferencia en la altura en que se hace la seccion de la medula, produ-

ce un efecto tan diverso, que por la parte superior sobreviene la muerte al instante, y por la inferior no se verifica muchas veces sino al cabo de quince ó veinte horas. Disecando los cadáveres de los animales muertos de este modo, he observado constantemente que esta diferencia depende solo del nervio frénico: quando la seccion es por encima de él, la respiracion, y por consiguiente la vida, cesan al momento, porque no pueden obrar el diafragma ni los intercostales; y quando es por debaxo la accion del primero sostiene todavía algun tiempo la vida, y los fenómenos de la respiracion.

Segun los experimentos anteriores, es indudable que la respiracion cesa repentinamente del modo siguiente en las lesiones de la porcion del sis-

tema nervioso situado por encima del orígen de los nervios frénicos: 1.° interrupcion de accion en los nervios voluntarios inferiores á la lesion, y por consiguiente en los intercostales y los frénicos: 2.° paralisis de todos, ó de casi todos los músculos de la vida animal, de los intercostales, y principalmente del diafragma: 3.° cesacion de los fenómenos mecánicos de la respiracion por falta de los agentes necesarios á estos fenómenos: 4.° destruccion de los fenómenos químicos por falta del ayre, cuya introduccion en el pulmon determinan los mecánicos: la interrupcion de todos estos movimientos es tan rápida, como pronta la sucesion en el órden natural.

De este modo mueren repentinamente los enfermos que padecen una

lesion violenta en la porcion de la medula espinal situada entre el cerebro, y el orígen de los nervios frénicos, como sucede por una herida, por una compresion, de resultas de una dislocacion de la segunda vértebra, &c. &c.

Los médicos han hallado muchas dificultades para señalar con exâctitud el parage del cuello en que una lesion de la medula dexa de ser mortal repentinamente; pero han conocido bien que generalmente la parte superior, y la inferior de esta region presentan en este punto una diferencia palpable, aunque no se ha determinado nada con exâctitud y precision sobre este particular. Segun lo dicho es facil fixar los límites, que siempre son en el orígen de los nervios frénicos.

De este modo mueren tambien los enfermos que experimentan una conmocion repentina y violenta, una compresion fuerte, ó un derrame considerable en el cerebro, &c. &c.

Sin embargo conviene advertir que estas diferentes causas de muerte obran en grados muy diferentes: si son leves, su efecto repentino solo obra en las funciones intelectuales; y estas son siempre las primeras que se alteran en las lesiones del cerebro, y las mas capaces de ceder al influxo de un pequeño desórden. En general toda la porcion de vida animal por donde recibimos la impresion de los objetos externos, y las funciones dependientes de esta porcion, como la memoria, la imaginacion, el juicio, &c. empiezan á alterarse. Si la lesion es mas fuerte se manifiesta

de repente una agitacion irregular en los músculos voluntarios de los miembros; sobrevienen convulsiones, ó su paralisis, &c. En fin, si la lesion está en el mayor grado, se paralizan todos los músculos de la vida animal, ó los intercostales, y el diafragma como todos los demas; y entónces la muerte se produce repentinamente.

Por todo lo que hemos dicho hasta aquí podemos responder fácilmente á la qüestion que nos propusimos en esta seccion, asegurando que la muerte del cerebro ocasiona la del pulmon, como un principio indirecto.

Se sigue tambien de los experimentos descritos anteriormente, que la respiracion es una funcion mixta colocada, digámoslo así, entre las dos vidas, á las quales sirve de punto de contacto, perteneciendo al ani-

mal por sus funciones mecánicas, y á la orgánica por las químicas; y sin duda esta es la causa porque la exîstencia del pulmon tiene tanta relacion con la del cerebro, que es centro de la primera, como con la del corazon, que viene á ser el foco de la segunda.

En los animales se observa que á proporcion que es mas reducida la organizacion cerebral, la respiracion pierde tambien mucha parte de sus fenómenos: esta funcion es mucho mas manifiesta en las aves y los mamíferos, que en los reptiles y en los peces, cuya masa cefálica es á proporcion mas pequeña que la de los animales de las dos primeras clases. Sabemos que el sistema nervioso de los que respiran por traqueas no es tan perfecto, y presenta siempre cier-

tas disposiciones particulares, y que en los que no tienen sistema nervioso, desaparece el de la respiracion.

En general hay una relacion recíproca entre el cerebro y el pulmon, principalmente en los mamíferos y las aves: el primero determina la accion del segundo, favoreciendo la entrada del ayre en los bronquios por el movimiento de los músculos respiratorios; y el segundo mantiene la actividad del primero por medio de la sangre roxa que le envia.

Sería un objeto digno de atencion fixar con exâctitud la relacion del sistema nervioso con la respiracion en los insectos, en que penetrando el ayre por diversos puntos, por traqueas abiertas á lo exterior, no parece que hay accion mecánica, y por consiguiente que la respiracion per-

tenece toda entera á la vida orgánica, y que es independiente de la animal, miéntras que en las especies de pulmon distinto ocupa el medio, como hemos dicho, ya tenga este órgano la estructura de agallas, ya la de vexiguillas.

ARTÍCULO XI.

Del influxo que la muerte del cerebro tiene sobre la del corazon.

Acabamos de ver en el artículo anterior, como cesando de obrar el cerebro, queda en inaccion el pulmon. El mismo fenómeno se observa igualmente en el corazon que dexa de latir luego que ha muerto el cerebro: exâminemos cómo sucede esto.

Es evidente que este fenómeno no

puede verificarse sino de dos modos. 1.º porque el corazon está baxo la dependencia inmediata del cerebro: 2.º porque entre estos dos órganos hay otro intermedio que interrumpe primeramente sus funciones, y que por lo mismo suspende las del primero.

§ I.

Determinar si el corazon cesa de obrar inmediatamente por la interrupcion de la accion cerebral.

La mayor parte de los médicos hablan en general de un modo demasiado vago acerca del influxo del cerebro, sin determinar bastantemente su extension y límites con respecto á los diversos órganos.

Es evidente que quedará satisfe-

cha la qüestion propuesta en este párrafo, si determinamos lo que es este influxo con relacion al corazon. Todo prueba al parecer que no hay un influxo directo del cerebro sobre este órgano, el qual al contrario tiene como hemos visto al cerebro baxo su dependencia inmediata por el movimiento que le comunica.

Esta asercion no es nueva, y todos los buenos fisiologistas la admiten; pero como en la medicina muchas opiniones se fundan en un principio enteramente opuesto, creo que no será inútil detenernos algun tanto á confirmar este, pues le demuestran igualmente la observacion y los experimentos: comencemos por la primera.

1.° Qualquiera irritacion algo violenta sobre el cerebro producida por

una esquirla, por la sangre, ó por otra qualquier causa, produce casi siempre movimientos convulsivos, parciales ó generales en los músculos de la vida animal: exâmínense entónces los de la vida orgánica, particularmente el corazon, y no se hallará alteracion alguna en su accion.

2.º Toda compresion de la masa cervical ya sea producida por pus, ya por agua ó sangre, ó por huesos fracturados, obra por lo comun en sentido inverso, es decir, paraliza los músculos voluntarios; así miéntras que la afeccion no se extiende á los músculos pectorales, no se disminuye nada la accion del corazon.

3.º El opio y el vino tomado en cierta dosis disminuyen instantaneamente la energía del cerebro, y le inutilizan para las funciones que

tienen relacion con la vida animal; y en esta debilidad instantanea el corazon continúa obrando como en el estado natural, y á veces se aumenta su accion.

4.° En las palpitaciones, en los diversos movimientos irregulares del corazon no se observa que el principio de estos desórdenes exîsta en el cerebro, que entónces está enteramente intacto, y continúa su accion como en el estado natural. Cullen se ha equivocado en este punto del mismo modo que en la explicacion del síncope.

5.° Los numerosos fenómenos de la apoplexía, de la epilepsia, de la catalepsis, del narcotismo, de la conmocion, &c. los quales tienen su orígen principalmente en el cerebro, me parece que manifiestan bastantemente

la independencia actual en que se halla el corazon de este órgano.

6.° Todo órgano sujeto al influxo directo del cerebro, es por lo mismo voluntario. Yo creo que sin embargo de la observacion de Sthal nadie coloca al corazon entre estos órganos: ¿y que sería de la vida, si pudiesemos suspender quando quisieramos el movimiento de la entraña que le anima? ¿Es regular pues que la muerte suspenda su curso por una simple volicion?

Creo que ya podemos sin temor de engañarnos, deducir de la simple observancia que el corazon no cesa de obrar inmediatamente, quando se interrumpen las funciones del cerebro; pero confirmemos con experimentos este principio fundamental de fisiologia y de patologia.

1.º Si se irrita de diferentes modos el cerebro descubierto en un animal con varios agentes mecánicos, químicos, especificos, &c. si se le comprime, &c. se producen diversas alteraciones en los órganos de la vida animal; pero el corazon permanece constante en sus funciones regulares, miéntras no llegan á paralizarse los músculos pectorales.

2.º Los diversos experimentos hechos en la medula espinal descubierta en el orígen del cuello, presentan un resultado enteramente análogo.

3.º Si se irritan los nervios del octavo par, de los quales muchos filamentos se distribuyen en el corazon, no se acelera el movimiento de este órgano; ni se suspende, si se cortan sus dos troncos. No me cansaré de encargar á los que repitan estos ex-

perimentos que distingan bien los efectos pertenecientes á la emocion, á los diversos sentimientos de temor, de cólera,&c. excitados en el animal que sufre el experimento de los que son resultados de la irritacion ó de la seccion del nervio.

4.° Ademas del octavo par, el tronco nervioso, llamado *gran simpático*, da al corazon diferentes ramitos que se distribuyen en su substancia, y por los quales el cerebro puede influir en él, al ménos segun la opinion comun, que atribuye el orígen de este nervio á uno de los que vienen de esta masa medular; pero ya he dicho que el sistema nervioso del gran simpático era absolutamente independiente del del cerebro; que ni aun habia nervio alguno que mereciese este nombre, y que lo que se

habia tomado por este nervio era una serie de comunicaciones entre un gran número de pequeños sistemas nerviosos, independientes todos unos de otros, y de los quales cada uno tenia un ganglio por centro, así como el gran sistema nervioso de la vida animal tiene por centro al cerebro. Me parece que esta explicacion del gran simpático da alguna luz acerca de la independencia en que está el corazon del cerebro; pero continuemos la exposicion de los experimentos propios para comprobar esta independencia.

5.º Si en los filamentos cardiacos del simpático, que todos vienen directa é indirectamente de los ganglios, se repiten los experimentos hechos anteriormente en el nervio vago, ó en sus diversos ramos que nacen del cerebro, los resultados son entera-

mente análogos: en los movimientos del órgano no hay alteracion alguna; ni se aumentan quando se irritan los nervios, ni se disminuyen quando se cortan, como sucede siempre en los músculos de la vida animal. No quiero describir circunstanciadamente todos estos experimentos, la mayor parte de ellos ya conocidos; pero los he repetido exâctamente, porque todos los autores no concuerdan en quanto á los fenómenos que resultan de ellos.

Hay otro género de experimentos análogos á estos que pueden tambien ilustrarnos acerca de las relaciones del corazon y del cerebro, y estos son los del galvanismo: no dexaré yo de valerme de este medio para probar que el primer órgano de estos es siempre independiente ac-

tualmente del segundo.

He hecho estos experimentos con una atencion mas escrupulosa, por quanto muchos autores de grande nota han establecido en estos últimos tiempos una opinion contrária, queriendo afirmar que el corazon y los demas músculos de la vida orgánica no se diferencian en quanto á su susceptibilidad para el influxo galvánico de los diversos músculos de la vida animal. Diré primeramente lo que he observado en los animales de sangre roxa y fria.

1.° He armado muchas veces en una rana por una parte el cerebro con plomo, y por otra su corazon y los músculos de los miembros inferiores con una larga plancha de zinc, que tocaba al primero por la extremidad posterior, y á los segun-

dos por la inferior. La comunicacion establecida entre las armaduras de los músculos y las del cerebro ha producido constantemente ciertos movimientos en los miembros; pero no he percibido ninguna aceleracion sensible en el corazon, quando todavía latia; ni se ha manifestado movimiento alguno quando ya habia cesado de obrar. Qualquiera músculo voluntario que se arme al mismo tiempo que el corazon para comparar los fenómenos que se experimentan en el tiempo de la conmocion metálica, siempre hay una diferencia notable.

2.º He armado en otras dos ranas por medio de una varilla metálica comun, por una parte la porcion cervical de la medula espinal en la region superior del cuello, para estar sobre el parage de donde nacen los

nervios que van al simpático, y de allí al corazon; y por otra á este órgano, y á un músculo voluntario qualquiera. Siempre he observado un resultado análogo al del experimento anterior, estableciendo la comunicacion. Siempre se han manifestado agitaciones violentas en los músculos voluntarios, juntamente con la falta de mudanza en los movimientos del corazon.

3.° He procurado descubrir los nervios que van al corazon en las ranas; y he armado con un metal muchos filamentos de color ceniciento apénas perceptibles, de cuya naturaleza no he podido á la verdad asegurarme qual fuese, miéntras que el corazon descansaba en otro metal. Establecida la comunicacion por medio de otro tercero, no ha re-

sultado ningun efecto sensible.

Me parece que estos ensayos que ya algunos habian hecho ántes que yo, son muy convenientes para determinar positivamente, si el cerebro influye directamente en el corazon, con particularidad quando se tiene cuidado de repetirlos, como lo he hecho, armando sucesiva y alternativamente la superficie interna, la externa y la misma substancia de este último órgano, y en efecto en todos estos ensayos se ha conservado la disposicion natural entre las diversas partes que sirven para unirle al cerebro.

Hay otros experimentos distintos que consisten: 1.° en separar el corazon del pecho: 2.° ponerlo en contacto con dos metales diferentes por dos puntos de su superficie, ó con

ciertas porciones de carne armadas de metales: 3.º en hacer comunicar las armaduras por un tercer metal; entónces Humbolt ha visto manifestarse algun movimiento; pero yo confieso que repitiendo muchas veces, y con todo rigor, estos experimentos quales se han indicado, no he advertido semejante cosa. Sin embargo, algunas veces se ha manifestado un pequeño movimiento muy diverso del que entónces animaba al corazon, y dependiente al parecer del influxo galvánico: yo mas bien le habria casi tenido por un efecto de la irritacion mecánica de las armaduras, si no mediase la autoridad respetable de este autor, y de otros muchos fisicos, dignos de gran aprecio, que en sus ensayos han reconocido el influxo del galvanismo sobre el cora-

zon, quando se le ha aplicado de este modo. Estoy muy léjos de presumir que alcance á ver mas en mis experimentos que los que se han dedicado al mismo objeto. Digo solamente lo que he observado.

Ademas, los experimentos en que las armaduras no obran por una parte sobre una porcion del sistema nervioso, y por otra sobre las fibras muy carnosas del corazon, no me parecen concluyentes para decidir si es directo el influxo que el cerebro tiene sobre este órgano. ¿Que induccion exâcta puede deducirse de los movimientos producidos por medio de la armadura de dos porciones carnosas?

Paso ahora á los experimentos hechos en los animales de sangre roxa y caliente, que son muy necesarios, por quanto el modo de manifestarse

la contractilidad de los animales de sangre roxa y fria es esencialmente diversa de la de aquellos, como todos saben.

1.° En el invierno del año séptimo tuve permiso para hacer varios ensayos en los cadáveres de los guillotinados que estaban á mi disposicion, á los treinta ó quarenta minutos despues de executada la justicia: en algunos estaba ya extinguida toda especie de movilidad; y en otros se reanimaba esta propiedad en todos los músculos con mayor ó menor facilidad por medio de los agentes comunes: sobre todo se la excitaba en los músculos de la vida animal por medio del galvanismo. Siempre me fué imposible producir el menor movimiento armando ya la medula espinal y el corazon, ya este último

órgano y los nervios que recibe de los ganglios por el simpático ó del cerebro por el par vago. Sin embargo, los excitantes mecánicos aplicados directamente á las fibras carnosas ocasionaban su contraccion. ¿Dependia acaso esto de haber estado aislados algun tiempo del cerebro los filamentos nerviosos del corazon? Pero entónces ¿por que los de los músculos voluntarios igualmente aislados se prestaban á los fenómenos galvánicos? Pero los experimentos siguientes aclararán esta duda.

2.° He armado con dos metales diferentes en perros y en conejos de Indias, primeramente el corazon y el cerebro, y despues el tronco de la medula espinal, y este último órgano; y en fin, este mismo órgano y el nervio del par vago, de quien reci-

be muchos nervios: puestas en comunicacion ámbas armaduras no se ha manifestado ningun resultado sensible, ni he visto reanimarse los movimientos quando ya habian cesado, ni acelerarse si todavía continuaban.

3.º Se armáron los nervios cardiacos de dos perros, tanto en sus filamentos anteriores, como en los posteriores; y se colocó otra armadura en el corazon, ya en su superficie interna, ya en la externa, y algunas veces en su texido. Tampoco la comunicacion produxo movimientos muy perceptibles. En todos estos experimentos no debe establecerse esta comunicacion, sino pasado algun tiempo despues de colocada la armadura del corazon, para no atribuir al galvanismo, lo que no es mas que efecto de la irritacion metálica.

4.° Humbolt dice que quando se separa el corazon, cuidando de dexar algunos de sus nervios aislados, se pueden excitar varias contracciones armando á estos con un metal, y tocando á la armadura con otro: he probado hacerlo muchas veces, pero siempre en vano, aunque en una ocasion me pareció que se notó algun efecto.

5.° Por el contrario, casi siempre he conseguido producir contracciones en los animales de sangre roxa y caliente, arrancándoles el corazon, y poniéndole en contacto por dos puntos diferentes, con ciertos metales, y estableciendo su comunicacion. Este es el único medio, á mi parecer, de producir en este órgano los fenómenos galvánicos con eficacia y evidencia; pero este medio comprobado ya muchas veces, y particularmente por

el ciudadano Jadelot, no prueba de ningun modo lo que aquí buscamos; á saber, si el cerebro tiene un influxo directo sobre el corazon.

He repetido cada uno de estos experimentos en el galvanismo muchas veces, y con las precauciones mas escrupulosas. Sin embargo no pretendo, como ya lo he dicho, hacer dudosa la realidad de los que han presentado resultados diferentes á varios fisicos de nota. Sabemos quan variables son los efectos de los experimentos que tienen por objeto las fuerzas vitales. Aun admitiendo los resultados diversos de los mios, creo que no dexarán de conocer todos que en la excitacion galvánica hay una diferencia enorme entre los músculos de la vida animal y los de la vida orgánica. El medio mas propio

para conocer esta diferencia en los experimentos hechos con el corazon y los intestinos, es armar siempre con el mismo metal que sirve para la armadura de estos músculos, uno de los de la vida animal, y formar así un paralelo entre ellos.

Por otra parte, suponiendo que los fenómenos galvánicos favoreciesen igual influxo sobre estas dos especies de músculos, ¿que probaria al fin este hecho? ninguna otra cosa mas, sino que estos fenómenos siguen en su sucesion leyes enteramente opuestas á las de los fenómenos de la irritacion ordinaria de los nervios y de los músculos á que corresponden estos nervios.

Creo que he presentado ya un número suficiente de pruebas deducidas de la observacion de las enfermeda-

des, y de los experimentos para contestar á la qüestion propuesta en este párrafo, y para asegurar que el cerebro no tiene sobre el corazon ningun influxo directo, y que por consiguiente quando el primero cesa de obrar, el segundo interrumpe sus funciones indirectamente.

§ II.

Determinar si en las lesiones del cerebro la muerte de un órgano intermedio causa la del corazon.

Puesto que la cesacion de las funciones del corazon no es directa en las grandes lesiones del cerebro, y que sin embargo sobreviene entónces repentinamente esta cesacion, es preciso que haya un órgano intermedio,

cuya accion interrumpida sea la causa próxîma que la produce; este órgano es el pulmon, y voy á demostrar ahora el órden sucesivo de los fenómenos en la muerte del corazon determinada por la del cerebro.

1.º Interrupcion de la accion cerebral: 2.º destruccion de la accion de todos los músculos de la vida animal, de los intercostales, y por consiguiente del diafragma: 3.º cesacion consecutiva de los fenómenos mecánicos de la respiracion: 4.º suspension de los fenómenos químicos, y por consiguiente de la coloracion de la sangre: 5.º penetracion de la sangre negra en las fibras del corazon: 6.º abatimiento y cesacion de accion de estas fibras.

La muerte que se sigue á las graves lesiones del cerebro, tiene por

mucha analogía con la de las diferentes asfixîas, y solamente es mas pronta por las razones que indicaré luego: los experimentos siguientes prueban con toda evidencia que los fenómenos de esta muerte se suceden del modo que he expuesto.

1.° He hallado siempre sangre negra en el sistema de sangre roxa de todos los animales muertos por medio de una conmocion ó de la compresion del cerebro, &c. Su corazon estaba amoratado, y las superficies tienen con corta diferencia el mismo color que en la asfixîa.

2.° He abierto en un perro la arteria carótida: inmediatamente salió sangre roxa; ligué en seguida la arteria, y maté al animal dándole un golpe violento detras del occipital. Al instante quedó la vida animal des-

truida, cesó todo movimiento voluntario, y las funciones mecánicas, y por una consecuencia necesaria las químicas del pulmon se suspendiéron enteramente: la arteria desatada entónces brotó sangre negra còn ménos fuerza que en el estado natural, se fué disminuyendo este chorro, y despues se interrumpió saliendo la sangre goteando, y finalmente se suspendió el movimiento del corazon al cabo de algunos minutos.

3.º Siempre he obtenido un resultado semejante abriendo una arteria en diferentes animales que despues mataba ó por una seccion de la medula, entre la primera vértebra y el occipital, ó por una fuerte compresion del cerebro descubierto anteriormente, ó por la destruccion de esta entraña, &c. Tambien mueren así los

animales, introduciendo por la carótida al cerebro substancias deletereas.

4.º Los experimentos anteriores explican el color negro de la sangre que sale de la arteria abierta en los animales, que desangran en nuestras carnicerías, despues de haberlos muerto. Si el golpe dado en la cabeza ha sido muy violento, la sangre sale casi del mismo modo que estaba en las venas, y sino ha sido tan fuerte, y solamente se ha debilitado la accion del diafragma y de los intercostales, en vez de desaparecer repentinamente, solo se obscurece la robicundez de la sangre, &c. En general hay una analogia muy constante entre los diversos grados de este color, y la fuerza del golpe.

En nuestras mesas se sirve la san-

gre de los animales, y sin duda siendo diversa la negra y la roxa, sería preferible una de ellas en ciertos casos. Se pudiera proporcionar qualquiera de ellas á nuestro arbitrio, desangrando los animales ántes ó despues de matarlos; porque en el segundo caso cesa la respiracion ántes de la hemorragia, y en el primero continúa miéntras que esta corre.

En general el estado de la respiracion que se altera por innumerables causas en las grandes hemorragias, hace variar singularmente el color de la sangre que sale de las arterias. Por esto en las grandes operaciones, en la amputacion, en el cancer, el sarcocele, &c. se hallan tantas graduaciones en la sangre arterial, y sabemos que algunas veces sale muy encendida al principio, y muy obscura

al fin de la operacion. Exáminese el pecho quando se manifiestan estas variedades, y se verá constantemente que la respiracion se hace sin embarazo alguno quando sale encarnada, y por el contrario es dificil quando su color se obscurece.

Sirviendo de ayudante á Desault en sus operaciones, tuve ocasion de observar muchas veces estas variedades y su analogía con la respiracion, la qual habia llamado mi atencion aun ántes de conocer el fundamento de ella, y despues la he comprobado con un gran número de experimentos en los animales, y la he verificado y demostrado en la extirpacion de un tumor canceroso de los labios que hice el año pasado.

En general rara vez la sangre arterial sale tan negra como la de las

venas en las operaciones, y solamente se vuelve su color mas ó ménos subido.

Jamas he hallado en mis experimentos relacion alguna entre el pardo obscuro de esta especie de sangre, y la compresion hecha por encima de la arteria como algunos han asegurado. Exîste ciertamente alguna entre el color y el ímpetu con que sale, el qual se debilita en general quando este color ha permanecido subido por algunos instantes; pero el principio de esta relacion está en la respiracion, y se explicará fácilmente por lo que he dicho en diferentes parages de esta obra. Volvamos al punto científico que ahora nos ocupa, y de que nos habiamos separado.

Creo que segun todas las consideraciones y experimentos contenidos

en este artículo, el modo con que el corazon cesa de obrar, por la interrupcion de las funciones cerebrales, es absolutamente indudable, y que podemos resolver positivamente la qüestion propuesta ántes, afirmando que en esta circunstancia el pulmon es el órgano intermedio, cuya muerte acarrea la del corazon, la qual entónces no puede sobrevenir directamente.

Hay pues esta diferencia entre la muerte del corazon por la del cerebro, y la de este por la de aquel: á saber, que en el primer caso la muerte del uno no es mas que una causa indirecta de la del otro, y en el segundo por el contrário esta causa obra directamenre como anteriormente hemos visto. Si ha habido algunos hombres que han podido sus-

pender voluntariamente las palpitaciones de su corazon, esto no prueba, como lo dicen los discípulos de Sthal, el influxo del alma sobre los movimientos de la vida orgánica, sino solamente sobre los fenómenos mecánicos de la respiracion que en este caso deben haberse suspendido anteriormente del mismo modo que los fenómenos químicos.

En los animales de sangre roxa y fria, y en particular en los reptiles no se sigue la muerte del corazon á la del cerebro con tanta prontitud como en los de sangre roxa y caliente. La circulacion continúa todavía mucho tiempo en las ranas y en las salamandras, &c. despues de haberles arrancado la masa cefálica: así lo he visto en repetidos experimentos.

Este fenómeno se comprehenderá

fácilmente sì nos acordamos que la respiracion puede suspenderse mucho tiempo en los animales, sin que por ésto el corazon suspenda sus movimientos, como puede igualmente verse haciéndoles permanecer debaxo del agua mas tiempo del regular.

En efecto como, segun lo expuesto, no termina su accion quando se interrumpe la del cerebro, sino porque entónces muere enteramente el pulmon, es claro que entre la muerte violenta del cerebro y la del corazon, debe haber un intervalo igual con corta diferencia al tiempo que en el estado natural puede durar la suspension de la respiracion.

ARTÍCULO XII.

Del influxo que la muerte del cerebro tiene sobre la de todos los órganos.

Si recordamos aquí la division de los órganos en dos grandes clases, á saber, en los de la vida animal, y en los de la orgánica, se verá desde luego que las funciones de los de la primera clase deben interrumpirse en el mismo instante en que muere el cerebro, y en efecto todas estas funciones residen directa ó indirectamente en este órgano. Las que no le pertenecen sino indirectamente son las sensaciones, la locomocion, y la voz, funciones que es cierto executan otros órganos; pero que teniendo su centro en la masa cefálica, no pueden

continuar luego que esta cesa de obrar. Por otra parte todo lo que en la vida animal depende inmediatamente del cerebro, como la imaginacion, la memoria, el juicio, &c. es evidente que no puede desordenarse sino quando este órgano está en actividad. La gran dificultad pues estriva en las funciones de la vida orgánica: investiguemos como terminan estas en el caso presente.

§ I.

Determinar si la interrupcion de las funciones orgánicas es un efecto directo de la cesacion de la accion cerebral.

La observacion y la experiencia van á servirnos como en el artículo precedente, para probar que todas

las funciones internas estan fuera del imperio inmediato del cerebro, del mismo modo que lo está la accion del corazon, y por consiguiente su interrupcion no podia derivarse inmediatamente de la muerte de aquel órgano. Empiezo por la observacion.

1.º Hay una multitud de enfermedades del cerebro, que elevadas al primer grado, determinan una suspension casi general de la vida animal, y no dexan ni sensaciones ni movimientos voluntarios, á excepcion de ciertos sacudimientos débiles en los intercostales y en el diafragma, que son los únicos que sostienen entónces la vida general: en este estado en que el hombre ha perdido la mitad de su exîstencia, la otra mitad compuesta de las funciones orgánicas, continúa todavía por lo comun mu-

cho tiempo con la misma energía. La secrecion, las exhalaciones, la nutricion, &c. se executan casi como en el estado natural, y diariamente observamos estas especies de fenómenos en la apoplexía, en la conmocion, en los derrames, en la inflamacion cerebral, &c. &c.

2.º En el sueño se executan ciertamente las secreciones, aunque Bordeu se funda en la opinion contraria, para probar el influxo de los nervios sobre las glándulas: la digestion se hace tambien entónces perfectamente: todas las exhalaciones, particularmente el sudor, se aumentan por lo comun mas de lo regular: la nutricion continúa como en el estado natural, y aun hay muchas pruebas muy sólidas á favor de la opinion de los que presumen que se aumenta miéntras

estan durmiendo los ánimales. Es bien sabido, y resulta especialmente de lo que hemos dicho en la primera parte de esta obra, que el sueño sobreviene, porque el cerebro debilitado por el exercicio de sus funciones muy continuado, se ve obligado á suspenderlas por cierto tiempo: por consiguiente la relaxacion de los órganos internos no es efecto de la del cerebro, ni es directo el influxo que tiene sobre ellos; en fin quando él muere, no interrumpen ellos sus funciones inmediatamente.

3.º El sueño de los animales que duermen mucho, presenta mas bien que el sueño ordinario el contraste entre la interrupcion de la vida animal, y por consiguiente de las funciones del cerebro con la continuacion de la vida orgánica.

4.° En las diversas paralisis, por exemplo, las que atacan á los miembros inferiores y á las entrañas de la pelvis despues de una conmocion, ó de una compresion de la parte inferior de la medula espinal, la comunicacion de las partes paralizadas, con el cerebro se halla enteramente cortada, ó al ménos muy disminuida: se interrumpe quando ha cesado toda especie de sentimiento y movimiento, ó se disminuye solamente quando queda todavía una ú otra propiedad. En estos dos casos continúan la circulacion general y la capilar, la exhalacion se efectúa como en el estado natural, en el texido celular y en la superficie cutánea; sigue en su exercicio igualmente la absorcion, pues sin ella sobrevendria la hidropesía; puede tambien verificarse la secre-

cion ; y es muy frecuente en las paralisis completas de la vexiga el notarse una secrecion abundante de humor mucoso en la superficie interna de este órgano. En quanto á la nutricion es muy evidente que si las diversas especies de paralisis la disminuyen algun tanto , nunca llegan á suspenderla del todo.

5.° Los espasmos , las convulsiones que nacen de una energía preternatural en la accion cerebral , y que influyen tan visiblemente en las funciones externas , modifican muy poco , y regularmente nada las exhalaciones, las secreciones , la circulacion , y la nutricion de las partes en que se manifiestan. En estos diversos fenómenos morbosos hay una cosa muy digna de atencion, que es la calma en que se halla la vida orgánica comparada

con la perturbacion y desórden que agitan á la vida animal en el miembro ó en la parte afecta.

6.º Los fetos acéfalos tienen en el vientre de su madre una vida orgánica tan activa, como los mas bien conformados, y aun á veces nacen con proporciones superiores al incremento natural. He tenido ocasion de convencerme de este hecho en dos fetos de esta especie traidos el año pasado á mi anfiteatro; no solamente estaba mas desarrollada su cara, como sucede siempre, porque no exîstiendo el sistema vascular del cerebro, se aumenta á proporcion el de la cara, sino que tambien todas las partes, particularmente la de la generacion, que regularmente ántes del nacimiento apénas parecen manifiestas, tenian un desarrollo correspondiente: luego

la nutricion, la circulacion, &c. son entónces tan activas como en el estado natural, aunque les falta á estas funciones absolutamente el influxo del cerebro.

7.º ¿Quien ignora que en los animales sin cerebro, y aun en aquellos en que no se percibe ningun sistema nervioso, como en los pólipos, se executan igualmente bien la circulacion capilar, la absorcion, la nutricion? &c. ¿Quien ignora que las mas de las funciones orgánicas son comunes al animal y al vegetal? ¿Que este en realidad vive orgánicamente, aunque sus funciones no reciben el influxo de un cerebro, ni de un sistema nervioso?

8.º Si se meditan algun tanto las varias pruebas que da Bordeu del influxo nervioso sobre las secreciones, se verá que ninguna de ellas confir-

ma efectivamente la accion actual del cerebro sobre esta funcion: y solo una podia ser digna de atencion, á saber, la interrupcion repentina de los fluidos segregados por la seccion de los nervios de varias glándulas. Pero ¿quien ha podido jamas practicar exâctamente esta seccion? Se habla mucho de un experimento hecho en las parótidas. Pero es tan evidente que la disposicion de los nervios de esta glándula hacen imposible este ensayo, que ni aun he querido probar á repetirlo; y apénas hay donde poder practicarlo sino en la glande. Con este objeto he aislado en un perro el cordon de los vasos espermáticos, y he cortado los nervios sin tocar á los vasos, y no he podido juzgar de los efectos de este experimento con respecto á la secrecion del se-

men, porque sobrevino la inflamacion en el testículo, y de resultas se formó en él un abceso. Pero esta misma inflamacion igualmente que la supuracion formada sin el influxo nervioso del cerebro, ¿no suponen la posibilidad de la secrecion, independiente de este influxo? En este experimento no se puede aislar la arteria espermática del plexô que ella recibe del gran simpático, porque es imposible desenmarañar el enredoso enlace de estos nervios; pero importa muy poco su seccion, atendiendo á que vienen de los ganglios: y lo esencial es cortar toda comunicacion con el nervio, destruyendo todos los filamentos lumbares.

Podria añadir una multitud de reflexîones á estas, muchas de las quales han indicado ya otros autores,

para probar que las funciones orgánicas no estan de ningun modo baxo la dependencia actual del cerebro, y que por consiguiente quando este muere no cesan aquellas su accion directamente.

En esta parte principalmente merece, á mi parecer, exâminarse con la mayor atencion la distincion de la sensibilidad, y de la contractilidad en animales y en orgánicas. En efecto la idea de sensibilidad recuerda casi siempre la de los nervios en nuestro modo comun de ver, y la idea de los nervios recuerda la del cerebro; de suerte que casi no se separan estas tres cosas; sin embargo no deben unirse realmente sino en la vida animal, y en la orgánica no pueden asociarse al ménos directamente.

No digo que los nervios cerebrales

no tengan sobre la sensibilidad orgánica algun influxo; pero sostengo, fundado en la observacion y en la experiencia, que este influxo no es directo, ni de igual naturaleza que el que se observa en la sensibilidad animal.

Muchos autores han conocido ya que la opinion que atribuye á los nervios el asiento exclusivo é inmediato del sentimiento, está expuesta á muchas dificultades, y aun han buscado otros modos de explicar los fenómenos de esta grande propiedad de los cuerpos vivos. Pero en la qüestion de los agentes sucede lo mismo que en la de la naturaleza de la sensibilidad que nos extraviamos siempre que no nos guia la rigurosa experiencia: así esta qüestion no me parece capaz de prestarse á este medio de certidumbre.

Contentémonos pues con analizar los hechos, redactarlos bien, compararlos entre sí, y observar sus relaciones generales. El conjunto de estas investigaciones forma la verdadera teoría de las fuerzas vitales, y todo lo demas es una mera conjetura.

Ademas de las consideraciones que acabo de presentar, hay otra que me parece prueba claramente que las funciones orgánicas no estan baxo el influxo inmediato del cerebro: esto consiste en que la mayor parte de las entrañas destinadas á estas funciones no reciben nervios cerebrales, ó los reciben en corto número, sino muchos filamentos que provienen de los ganglios.

Este hecho anatómico se observa en el hígado, el riñon, el pancreas, el bazo, los intestinos, &c. &c. Aun

en los órganos de la vida animal hay muchas veces nervios que sirven para las funciones externas, y otros para las internas; entónces los unos vienen directamente del cerebro, y los otros de los ganglios. Así los nervios ciliares naciendo del ganglio oftálmico sirven para la nutricion y las secreciones del ojo, miéntras que el óptico nacido del cerebro, sirve directamente para la vision: así tambien el acustico es en la pituitaria el agente de la percepcion de los olores, miéntras que los filamentos del ganglio de Mekel no tienen relacion sino con los fenómenos orgánicos de esta membrana, &c.

Pero los nervios de los ganglios no pueden transmitir la accion cerebral, porque ya hemos visto que el sistema nervioso que nace de estos

cuerpos, debe considerarse como enteramente independiente del sistema nervioso cerebral: que el gran simpático no trae su orígen del cerebro, de la medula espinal, ó de los nervios de la vida animal, que su orígen está exclusivamente en los ganglios; y que este nervio no exîste hablando con toda propiedad, sino que es un conjunto de otros tantos pequeños sistemas nerviosos, quantos ganglios hay, los quales son centros particulares de la vida orgánica, análogos al grande y único centro nervioso de la vida animal, que es el cerebro.

Podria añadir otras muchas pruebas á las indicadas anteriormente, para establecer que el gran simpático no exîste realmente, y que las comunicaciones nerviosas que se han

equivocado con él, son acaso meramente accesorias á los sistemas de los ganglios. He aquí algunas de estas pruebas: 1.º estas comunicaciones nerviosas no se encuentran en el cuello de las aves, en las quales como observa el ciudadano Cuvier no se halla ningun vestigio del gran simpático entre el ganglio cervical superior y el primer tronco. Así el ganglio cervical superior es en las aves lo que en el hombre son el oftálmico, el ganglio de Mekel, &c. es decir, se halla independiente y aislado de los demas pequeños sistemas nerviosos, de que cada uno de los ganglios inferiores forma un centro; y sin embargo de la falta de comunicacion las funciones se exercen igualmente bien. Esta disposicion natural á las aves concuerda muy bien con

la que no es comun en el hombre, y que yo he observado algunas veces entre el primer ganglio lumbar y el último thorácico, entre los mismos ganglios lumbares, y entre los sacros: 2.° las mas veces no hay ganglio en el parage en que comunica el pretendido nervio simpático con la medula espinal, y esto es palpable en el cuello del hombre, en el abdomen de los peces, &c. &c. ¿Esta disposicion prueba acaso que el orígen del simpático está en la medula espinal? No por cierto; indica solamente una comunicacion ménos directa que en las demas partes entre los ganglios y el sistema nervioso de la vida animal: veamos en efecto como debe considerarse esta disposicion. El ganglio cervical inferior produce una rama gruesa que sube al superior para es-

tablecer entre ellos una comunicacion directa; pero al subir distribuye diversas ramas á cada par cervical que forman una comunicacion secundaria: por consiguiente esta disposicion no varía nada en nuestro modo de pensar.

Comparemos ahora estas consideraciones con las expuestas en la nota de la pág. 140 del tomo 1.°, y nos convenceremos mas y mas 1.° de que el gran simpático no es mas que una reunion de pequeños sistemas nerviosos, cada uno de los quales tiene un ganglio por centro, y todos estan independientes unos de otros; aunque regularmente comunican entre sí, y con la medula espinal: 2.° que los nervios pertenecientes á estos pequeños sistemas no pueden considerarse como una dependencia del gran siste-

ma nervioso de la vida animal: 3.° que por consiguiente los órganos provistos exclusivamente de estos nervios no estan baxo la dependencia inmediata del cerebro.

Sin embargo no es de creer que todos los órganos que sirven para las funciones internas, reciban exclusivamente sus nervios de los ganglios, pues en muchos vienen del cerebro; y sin embargo los experimentos prueban igualmente en estos órganos que sus funciones no estan baxo el influxo inmediato de la accion cerebral.

Hasta ahora el raciocinio y la observacion son los únicos fundamentos del principio importante de que tratamos; á saber, que las funciones internas ú orgánicas no cesan directamente por la muerte del cerebro; pe-

ro los experimentos hechos en animales vivos no lo demuestran con ménos evidencia.

1.º Siempre he observado que produciendo paralisis y convulsiones en los nervios cerebrales de diversas partes, no se alteran sensible y repentinamente las exhalaciones ni la absorcion, ni la nutricion de estas partes.

2.º Sabemos ya hace mucho tiempo que irritando los nervios de los ganglios que van al estómago, á los intestinos, á la vexiga, &c. no resulta espasmo en las fibras carnosas de estos órganos, como sucede en los músculos de la vida animal por la irritacion de los nervios cervicales que van á distribuirse á ellos.

3.º La seccion de los nervios de los ganglios no paraliza repentina-

mente los órganos huecos, cuyo movimiento vermicular ó de contraccion continúa todavía mas ó ménos tiempo despues del experimento.

4.º Por lo que hace al estómago, á los intestinos, á la vexiga, á la matriz, &c. he repetido los experimentos galvánicos, cuyos resultados quedan expuestos con respecto al corazon. He armado primeramente con dos metales diferentes el cerebro, y cada una de estas entrañas en particular, y no se ha percibido contraccion alguna en el instante de comunicarse las dos armaduras. Cada una de estas entrañas la armé despues al mismo tiempo que la porcion de medula espinal situada por encima de ellas; y en fin, he armado simultáneamente los nervios que algunas reciben de esta prolongacion medular,

y estos mismos órganos, armando así á un mismo tiempo el estómago y los nervios del par vago, la vexiga y los nervios que recibe de los lumbares. Y en casi todos estos casos la comunicacion de las dos armaduras no ha producido ningun efecto bien manifiesto. Solamente en el último he advertido dos veces una pequeña contraccion en el estómago y la vexiga. En estos diversos experimentos producia entretanto distensiones violentas en los músculos de la vida animal, armándolos siempre con el mismo metal que empleaba para los músculos de la vida orgánica, con el fin de tener un término de comparacion.

5.º En todos los casos precedentes se han armado las diversas porciones del sistema nervioso cerebral al mismo tiempo que los músculos orgáni-

cos. He querido igualmente galvanizar los nervios de los ganglios con los mismos músculos, y con este objeto he abierto el pecho á un perro, donde se halla debaxo de la pleura el gran simpático, que se arma fácilmente con un metal. Como segun la opinion comun este nervio se distribuye en todo el baxo-vientre, armando con otro metal cada una de las entrañas contenidas en esta cavidad, y estableciendo varias comunicaciones, debia esperar que resultasen algunas contracciones, al modo con corta diferencia que resultan armando el hacecillo de los nervios lumbares y los diferentes músculos del muslo; y sin embargo no se ha advertido efecto alguno.

6.° Segun nuestro modo de considerar al nervio simpático, se com-

prehende bien la razon de esta falta de resultados: en efecto los ganglios intermedios á los órganos gástricos y al tronco nervioso del pecho, podrian suspender los fenómenos galvánicos. Por tanto, he descubierto los nervios que van de los ganglios directamente al estómago, al recto, á la vexiga, y por este medio he galvanizado estos diversos órganos; pero no me ha parecido que se seguia contraccion alguna; á veces solo se ha advertido un ligero fruncimiento, pero muy débil en comparacion de las violentas contracciones que se perciben en los músculos de la vida animal. No cesaré de encargar en esta parte que se distingan bien los efectos que resultan del contacto mecánico de los metales, de los que dependen puramente del galvanismo.

7.° Estos experimentos son dificultosos en los intestinos, por la delicadeza de sus nervios; pero como estos forman un plexô muy sensible al rededor de la arteria mesentérica que va á distribuirse con ellos en el texido de estos órganos, se podia descubriendo esta arteria, y rodeándola con un metal, miéntras se coloca otro en un punto qualquiera del canal intestinal, galvanizar igualmente á este canal. En este experimento tampoco he conseguido ningun resultado sensible.

8.° Todos los ensayos anteriores se han hecho en animales de sangre roxa y caliente; he probado tambien hacerlos en los de sangre roxa y fria. Armé con dos metales diversos á un mismo tiempo el cerebro y las entrañas musculosas del abdomen de una

rana, las mismas entrañas y la porcion cervical de la medula espinal; pero en el momento de su comunicacion no advertí cosa sensible, aunque los músculos de la vida animal se contraen regularmente entónces aun sin estar armados, por solo el contacto de un metal, sobre la armadura del sistema nervioso. No han faltado los resultados por falta de multiplicar los puntos de contacto en las entrañas gástricas, porque cuidaba siempre de pasar un alambre de plomo por casi todo el canal intestinal para que le sirviese de armadura.

9.° En quanto á los nervios que van directamente á las fibras carnosas de los órganos gástricos son tan tenues en las ranas, que es muy dificil armarlos. El ciudadano Jadelot ha obtenido sin embargo en un ex-

perimento una contraccion lenta de las paredes del estómago obrando directamente sobre los nervios de esta entraña. Pero á la verdad esta especie de fruncimiento análogo sin duda á los que yo he observado muchas veces en otros experimentos, no puede ponerse en paralelo con los efectos asombrosos que se advierten en los músculos voluntarios; y siempre se podrá decir con verdad que tanto en los fenómenos galvánicos, como en todos los demas, hay una enorme diferencia entre los músculos de la vida animal y los de la orgánica.

Creo que ya tenemos un número de pruebas mas que suficiente para resolver con certeza la qüestion propuesta en este párrafo, estableciendo como un principio fundamental: 1.º que el cerebro no influye direc-

tamente en los órganos, ni en las funciones de la vida interna: 2.º que por consiguiente la interrupcion de estas funciones en las grandes lesiones del cerebro no es un efecto inmediato de estas lesiones.

Con todo, estoy muy léjos de considerar la accion cerebral como enteramente extraña á la vida orgánica; pero creo tener bastante fundamento para afirmar que esta vida no recibe de aquella sino ciertos auxîlios secundarios indirectos, y todavía muy poco conocidos.

Si me he dilatado algun tanto sobre este objeto ha sido sin duda porque en la Medicina se da por lo comun un sentido muy vago á las palabras *accion nerviosa*, *accion cerebral*, &c. sin distinguir nunca bastantemente lo que pertenece á las

fuerzas de una vida, de lo que es atributo de las de la otra. Y podemos reconvenir, principalmente á Cullen, por haber exâgerado con demasía el inflúxo del cerebro.

§ II.

Determinar si la interrupcion de las funciones de la vida orgánica es un efecto indirecto de la cesacion de la accion cerebral.

Puesto que la vida orgánica no cesa inmediatamente por la cesacion de la accion cerebral, debe haber agentes intermedios que la determinen con su muerte. Estos agentes son principalmente los órganos mecánicos de la respiracion, del mismo modo que en la muerte del corazon por

la del cerebro. Veamos ahora la serie de fenómenos que suceden entónces.

1.° Interrupcion de las funciones cerebrales: 2.° cesacion de las funciones mecánicas del pulmon: 3.° destruccion de sus funciones químicas: 4.° circulacion de la sangre negra por todas las partes: 5.° debilitacion del movimiento del corazon y de la accion de todos los órganos: 6.° suspension de este movimiento y de esta accion.

Mueren pues todos los órganos internos con corta diferencia como en la asfixîa: es decir, 1.° porque los hiere el contacto de la sangre negra: 2.° porque la circulacion cesa de comunicarles el movimiento general que necesitan para su accion, movimiento cuyo efecto es independiente del que produce la sangre por los

principios que contiene.

Sin embargo, hay muchas diferencias entre la muerte por asfixîa, y la que resulta de las grandes lesiones del cerebro: 1.° la vida animal se interrumpe con bastante frecuencia en la segunda en el instante mismo del golpe; y en la primera solamente á medida que la sangre negra va penetrando el cerebro: 2.° la circulacion tarda algun tiempo en cesar en la mayor parte de los asfixîados, ya porque la coloracion de la sangre se executa por grados, ya porque la agitacion de los miembros y de todos los órganos de movimientos voluntarios la conservan, miéntras que el cerebro puede todavía determinar estos movimientos. Por el contrario en las lesiones del cerebro, siendo por una parte repentina la interrupcion

de la respiracion no se enegrece la sangre por grados; y por otra parte suspendiéndose repentinamente la vida animal, todos los órganos quedan en el momento inmóviles, y no pueden ya promover el movimiento de la sangre. Esta observacion se puede aplicar principalmente al pecho, cuyas paredes favorecen particularmente á la circulacion pulmonar y aun á los movimientos del corazon, por la elevacion y depresion alternativa que experimentan: este es verdaderamente el influxo mecánico que la circulacion recibe en la respiracion; pues el que proviene de la dilatacion ó contraccion del pulmon es absolutamente ilusorio, como ya hemos visto.

Por lo demas, los dos géneros de muerte, de los quales uno comienza en el pulmon, y otro en el cerebro,

pueden diferenciarse ó asemejarse segun el modo con que suceden, y las diferencias que acabo de indicar estan muy distantes de ser generales. Así quando la asfixîa es repentina, como, por exemplo, quando se produce de repente el vacío en la traqueartería, absorbiendo el ayre de ella con una xeringa, no hay manchas cárdenas ni infartos del pulmon, y la circulacion cesa muy presto: esta muerte es muy análoga á la que destruye repentinamente la vida del cerebro.

Por el contrario, si el golpe que hiere á este último órgano, no hace mas que alterar profundamente sus funciones, y permite todavía á los músculos inspiradores su exercicio, aunque débil, por cierto tiempo, el sistema general capilar puede tambien penetrarse de sangre en diversas

partes, y entónces cesa la circulacion con lentitud. Esta muerte es análoga á la de muchas asfixîas.

Por lo dicho se comprehende que la muerte que principia en el cerebro, y la que empieza en el pulmon se asemejan ó se diferencian una de otra, segun que la causa que ataca á uno de estos dos órganos obra con mas ó ménos celeridad ó lentitud. La serie de los fenómenos es siempre casi la misma con corta diferencia, especialmente quando se afecta el primero. La causa de esta sucesion no varía, pero los mismos fenómenos presentan variedades numerosas.

Se ha propuesto muchas veces por qüestion, como mueren los ahorcados: unos han creido que padecian una dislocacion en las vértebras cervicales, compresion de la medula es-

pinal, y por consiguiente muerte muy análoga á la que es efecto de la conmocion ó del hundimiento de piezas huesosas del cráneo, &c. Otros han dicho que mueren solamente por falta de respiracion. He tenido proporcion de disecar á un ahorcado en que no habia dislocacion, pero sí fractura de la tercera vértebra cervical. A la verdad sospeché que esta solucion de continuidad no habia sobrevenido en el instante del accidente, porque él mismo se habia dado la muerte, y por tanto la distension del cuello no podia haber sido muy considerable; sin duda era un efecto producido en el mismo cadaver por una caida, por una mala postura, &c. lo que no me acuerdo de haber observado en otros cadáveres. Pero demos que mueran los ahorcados por compresion de la

medula espinal, lo que ciertamente no sucede siempre, ó que en ellos provenga la muerte de solo la falta de respiracion, es claro que el órden sucesivo de los fenómenos no es muy diferente en uno y otro caso. Quando hay dislocacion, hay tambien siempre asfixîa simultánea; y entónces esta afeccion se produce por una parte directamente, porque la presion de los cordeles intercepta el paso del ayre, y por otra indirectamente, porque paralizados los intercostales y el diafragma no pueden ya dilatar el pecho para admitir este fluido.

En general hay mas analogía entre los dos modos de producirse la muerte de los órganos por la del cerebro y por la del pulmon, que entre uno de estos dos primeros modos, y aquel por el qual, muriendo el co-

razon, mueren tambien todas las partes.

Creo que por lo dicho se podrá fácilmente hacer la comparacion de estos tres géneros de muerte, comparacion que me parece muy importante, y por lo mismo voy á presentar algunos bosquejos de ella.

1.° Siempre hay sangre negra en el sistema de la roxa, quando comienza la muerte por el cerebro ó por el pulmon; y por el contrario las mas veces este sistema contiene sangre roxa, quando el corazon cesa sus funciones repentinamente.

2.° La circulacion dura todavía algun tiempo en los dos primeros casos, y se destruye repentinamente en el tercero.

3.° Por el defecto de su movimiento general cesa la sangre de conservar

la vida de los órganos quando su muerte depende de la del corazon. Es cierto que la sangre no puede en parte animar la accion de los mismos órganos, quando la muerte de ellos se deriva de la del pulmon, ó del cerebro, &c. pero tambien depende principalmente de la naturaleza de los elementos de la misma sangre, &c. &c.

He indicado únicamente el paralelo de los diversos fenómenos de este género de muerte; y el lector podrá concluirle sin mucha dificultad.

En los animales de sangre roxa y fria, la muerte de todos los órganos se sigue á la del cerebro con mucha mas lentitud qüe en los de sangre roxa y caliente. Es bastante dificil explicar este hecho, porque todavía no conocemos bien en estos animales ni la diferencia entre la sangre arte-

riosa y venosa, ni la relacion que tiene el contacto de cada una de estas dos sangres con la vida de los órganos.

Quando los reptiles, por exemplo, la rana, permanecen mucho tiempo debaxo del agua, la sangre arteriosa se pone negra por falta de respiracion; ¿y mueren por ventura entónces estos animales por ser ménos funesto para sus órganos el contacto de esta sangre que en los animales de sangre caliente? ¿O bien la sangre venosa continúa entónces enrogeciéndose mucho tiempo, porque el ayre contenido como en depósito en los pulmones de grandes vesículas en estos animales, no puede consumirse sino lentamente, atendiendo á que en ellos pasa muy poca sangre á la arteria pulmonar, que no es mas que

una rama de la aorta? Parece que el experimento que nos ha demostrado que la coloracion roxa se prolonga por medio de la inyeccion de mucho ayre en la traquearteria de los perros y de otros animales de sangre caliente, confirma esta última opinion; pero sin embargo de los experimentos de Goodwyn se necesitan otros ulteriores para comprobarlo, como en general para todo lo que tiene relacion con las tres grandes funciones de los animales de sangre fria.

ARTÍCULO XIII.

Del influxo que la muerte del cerebro tiene sobre la general.

Resumiendo quanto hemos dicho en los articulos artecedentes es muy

fácil á mi parecer formarse una idea exâcta del modo con que se suceden los fenómenos de la muerte general que empieza en el cerebro. Veamos pues el órden de esta sucesion.

1.° Destruccion de la accion del cerebro: 2.° cesacion repentina de las sensaciones y de la locomocion voluntaria: 3.° paralisis simultánea del diafragma y de los intercostales: 4.° interrupcion de los fenómenos mecánicos de la respiracion, y por consiguiente de la voz: 5.° aniquilacion de los fenómenos químicos: 6.° paso de la sengre negra al sistema de sangre roxa: 7.° entorpecimiento de la circulacion por el contacto de esta sangre sobre el corazon y las arterias, y por la inmovilidad absoluta en que se hallan todas las partes, y particularmente el pecho: 8.° muerte del

corazon y cesacion de la circulacion general: 9.º interrupcion simultánea de la vida orgánica, principalmente en las partes en que penetra habitualmente la sangre roxa: 10.º abolicion del calor animal, que es el producto de todas las funciones: 11.º terminacion consecutiva de la accion de los órganos blancos que tardan mas en morir que todas las demas partes, porque los xugos que los nutren, estan mas independientes del gran torrente de la circulacion.

Aunque en este género de muerte como en los dos anteriores se destruyen las funciones repentinamente, sin embargo quedan todavía muchas propiedades vitales en las partes por cierto tiempo: así, por exemplo, la sensibilidad y contractilidad orgánicas son perceptibles en los músculos de

ámbas vidas, y la susceptibilidad galvánica queda muy manifiesta en los de la vida animal.

Esta subsistencia de las propiedades orgánicas es con corta diferencia la misma en todos los casos. La única causa que produce alguna diferencia es el modo mas ó ménos lento con que ha muerto el animal: quanto mas rápida ha sido la muerte, tanto mas enérgica se manifiesta la contractilidad, y mas tarda en desaparecer; y por el contrario quanto mas lentamente han terminado los órganos sus funciones, ménos excitable es esta propiedad.

Siendo iguales todas las circunstancias en la duracion de los fenómenos que preceden á la muerte general por la del cerebro, los experimentos sobre la contractilidad presentan

siempre con corta diferencia el mismo resultado, porque tambien la sucesion de estos fenómenos y la causa inmediata que los produce, permanecen siempre los mismos con corta diferencia. La apoplexía, la conmocion, la inflamacion, la compresion violenta del cerebro, la seccion de la medula espinal por debaxo del occipital, la compresion por una dislocacion de las vértebras, &c. son causas remotas muy diferentes; pero que todas determinan una causa inmediata siempre uniforme.

No sucede lo mismo en la asfixía producida por los diferentes gases, enfermedad de cuyas resultas varía mucho el estado de la contractilidad; aunque las mas veces haya sido análoga la duracion de los fenómenos de la muerte. Esto depende, como

hemos dicho, de la diversa naturaleza de las substancias deletereas que se introducen por los vasos aereos, y llevadas por la circulacion á los diversos órganos los debilitan mas ó ménos directamente.

El estado del pulmon varía mucho en los cadáveres de las personas cuya muerte ha principiado en el cerebro: unas veces infartado, otras vacío de sangre, indica en general, segun estos dos estados, si ha sido graduada la cesacion de las funciones; si por consiguiente el golpe no ha destruido repentinamente la accion del cerebro, ó bien si ha sido repentina la muerte general. En los cadáveres traidos á mi anfiteatro con heridas de cabeza, derrames sanguíneos en el cerebro, efectos de la apoplexía, &c. apénas he hallado en dos el pulmon

con la misma disposicion. El estado de infarto y lividez de las superficies externas, de la piel de la cabeza, del cuello, &c. presenta igualmente muchas variedades.

La muerte que sucede á las diversas enfermedades comienza mas rara vez por el cerebro que por el pulmon; sin embargo, en ciertos paroxîsmos de calenturas agudas llevada la sangre violentamente al cerebro, destruye á veces su vida: el enfermo se sincopiza, como dicen vulgarmente: si este síncope llega al último grado es mortal, y entónces el órden de los fenómenos es el mismo que el que hemos expuesto en las muertes repentinas.

Hay otros muchos casos, á mas del de calenturas agudas, en que la muerte puede empezar en el cerebro,

aunque este órgano no sea al que afecta la enfermedad.

En estos principalmente es en los que varía mucho el estado de plenitud ó de vacuidad del pulmon: y en general este estado no nos da nocion alguna acerca de la enfermedad de que ha muerto el enfermo, y solamente indica el modo con que han terminado las funciones en los últimos instantes de su vida.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.

ÍNDICE

DE LO CONTENIDO EN ESTE TOMO SEGUNDO.

PARTE SEGUNDA.

ARTÍCULO I.

ARTÍCULO II.

ARTÍCULO III.

ARTÍCULO IV.

ARTÍCULO V.

ARTÍCULO VI.

ARTÍCULO VII.

ARTÍCULO VIII.

ARTÍCULO IX.

ARTÍCULO X.

ARTÍCULO XI.

ARTÍCULO XII.

ARTÍCULO XIII.

ERRATAS.

Pág.	*lín.*	*dice*	*léase.*
29..	5 ...	tacto de ...	tacto, de
84..	7 ...	entrañas ...	entraña
248..	19 ...	en un sus ...	en sus
259..	16 ...	de	su

NOTA.

En la tabla de las propiedades de los cuerpos vivos inserta en el tomo primero pág. 225, la clase de subdivision en *animal y orgánica* debe colocarse al frente *de la contractilidad*, y la de las variedades de *sensible é insensible* al frente de la especie *orgánica.*





